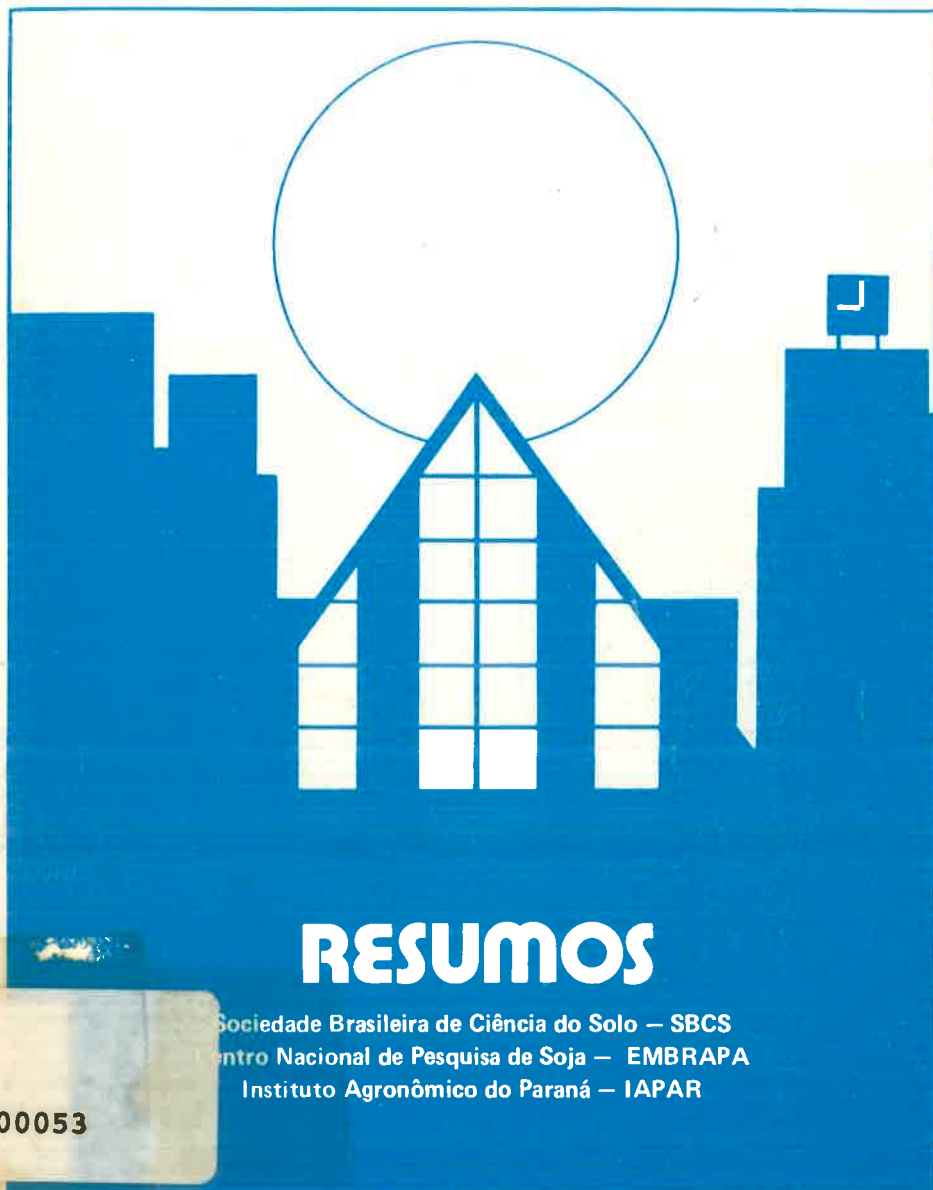




XVII REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO

27.07 a 01.08.86 - LONDRINA - PARANÁ



RESUMOS

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo — SBPS
Centro Nacional de Pesquisa de Soja — EMBRAPA
Instituto Agrônômico do Paraná — IAPAR

5
1990.00053

Resumos...

1986

RF - 1990.00053



21238-1

RESUMOS

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo — SBCS
Centro Nacional de Pesquisa de Soja — EMBRAPA
Instituto Agrônômico do Paraná — IAPAR

R
631.42
R 4442
1986



ID-21238

EMBRAPA/DID

Valor Aplicação: R\$

Data Aplicação: 08-06-90

Nº N.º de Fatura

Fornecedor:

Nº Ordem Compra

Origem: DOAÇÃO

Nº de Tombo: 53190

Presidente: *Áureo Francisco Lantmann*
 Secretário: *Edson Lima de Oliveira*
 Tesoureiro: *Rubens José Campo*
 Membros: *Antonio Costa*
 Hélio Dolianitti Moraes
 Hideaki Wilson Takahashi
 José Graças Maia de Andrade
 Lineu Alberto Domit
 Marcos José Vieira

Comitê Editorial:

Clóvis Manuel Borkert
Gedi Jorge Sfredo
Leocadia M.R. Mecnas - Coord.
Márcio Voss
Marcos Antonio Pavan
Paulo Roberto Galerani

Comitê Assessor:

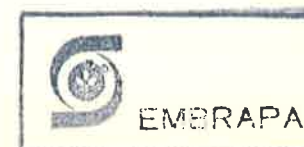
Alfredo Scheid Lopes
Antonio Carlos Moniz
Bernardo Van Raij
Décio Carlos Zocoler
 + *Kozen Igue*
Mário Miyazawa
Nelson Ávila Simão
Nestor Ríoti Miura
Osmar Muzilli
Sérgio Volkweiss
Sidival Lourenço
Wenceslau J. Goedert

Secretaria Executiva:

Mabel M. Nakay
Sandra Regina da Silva
Helena Pitol

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
SESSÃO DE PAINÉIS I	7
SESSÃO PLENÁRIA I	25
SESSÃO PLENÁRIA II	31
SESSÃO DE PAINÉIS II	37
SESSÃO PLENÁRIA III	55
SESSÃO PLENÁRIA IV	61
SIMPÓSIO SOBRE ENXOFRE E MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA	
Palestras	67
PAINEL SOBRE ALTERNATIVAS DE FERTILIZAÇÃO NÃO CONVENCIONAL	75



Realização

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA - CNPSO

FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO

Colaboração

EMBRAPA

IAPAR

SECRETARIA DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ

CONSELHO ESTADUAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - CONCITEC

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS - FINEP

CENTRO DE PESQUISA E PROMOÇÃO SULFATO DE AMÔNIO

MICROQUÍMICA

COPAS

CARGILL

ARBORE

POTAFÓS

HERBITÉCNICA

MANAH S.A.

NORTOX AGRO QUÍMICA S.A.

NUTRIPLANT

ADUBOS TREVO

COOPERATIVA AGRÍCOLA DE COTIA

ÁGUA MINERAL LON-RITA S.A.

CAFÉ ITAMARATY

TRANSBRASIL

FAZENDA SÃO MANUEL

Organização

MG ENVENTOS E COMUNICAÇÃO S/C LTDA

Agradecimentos

A Comissão Organizadora da XVII Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo expressa o seu agradecimento a todas as entidades que colaboraram na realização deste evento.

APRESENTAÇÃO

Os resumos constantes desta publicação referem-se aos trabalhos científicos que serão apresentados nas sessões de painéis, sessões plenárias e no Simpósio sobre Enxofre e Micronutrientes na Agricultura Brasileira.

Com base nas orientações emitidas pela Comissão Organizadora, foi feita uma uniformização dos documentos pelo Comitê Editorial e estabelecida uma ordem de apresentação dos trabalhos. Desculpamo-nos por algum lapso que porventura tenha ocorrido.

AUREO FRANCISCO LANTMANN
Presidente da XVII RBFS

SESSÃO DE PAINÉIS I

1 NÍVEIS CRÍTICOS DE ENXOFRE EM SOLOS DE CERRADO DE MINAS GERAIS. I. STATUS DO ENXOFRE - V.H.Alvarez V.* - UFV; L.E.Dias - EMBRAPA-UFV; J.C.L.Neves*, R.F.de Novais*, N.F.de Barros* - UFV e F.M.Freire - EPAMIG

Para determinar os níveis críticos de enxofre dos solos é necessário um bom conhecimento de seu status. Amostras superficiais de 14 solos de cerrado de Minas Gerais, apresentando ampla variação nas suas características mineralógicas, físicas e químicas, foram analisadas para determinação de: textura, umidade equivalente (EU), C orgânico, N total, diferentes formas de S (S do solo, S de reserva, S solúvel em $\text{NH}_4\text{OAc} + \text{HOAc}$, em CaCl_2 e em $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{HOAc}$), capacidade de adsorção de sulfatos (Langmuir e Freundlich) e P e S remanescentes. A relação C:N:S obtida variou entre 86:10:0,58 e 83:10:0,71 até 122:10:1,39 e 169:10:1,03. O S do solo variou entre 24,9 e 126,2 ppm. O S de reserva (S do solo - S solúvel em $\text{NH}_4\text{OAc} + \text{HOAc}$) variou entre 22,4 e 108,6 ppm. O S solúvel em NH_4OAc 0,5 N + HOAc 0,25N variou entre 2,1 e 17,6 ppm. O S solúvel em CaCl_2 0,01M variou entre 1,84 e 6,33 ppm. O S solúvel em $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, 500 ppm P + HOAc 2N variou entre 0,8 e 10,1 ppm. Foi observada correlação entre algumas das formas de S determinadas. O S extraído com $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{HOAc}$ se correlacionou com formas de reserva, mas não com as formas solúveis (CaCl_2 e $\text{NH}_4\text{OAc} + \text{HOAc}$), também se correlacionou com determinações que estimam a capacidade tampão de sulfatos, tais como: teor de argila, EU, capacidade máxima de adsorção de sulfatos (CMAS) e P e S remanescentes. A CMAS variou entre 0,012 e 0,135 mg S/cc. O P remanescente (P na solução de equilíbrio: 1 hora de agitação, relação 1:10, solo: solução CaCl_2 0,01M com 50 ppm P) variou entre 4,3 e 35,0 ppm. O S remanescente (S na solução de equilíbrio: 1:10 com CaCl_2 0,01M contendo 20 ppm S) variou entre 12,1 e 19,9 ppm. Os teores de C orgânico, N total, S do solo e S de reserva apresentaram relação direta com o teor de argila, indicando que o acúmulo de substâncias húmicas está relacionado com a formação de complexos orgâno-metálicos.

* Bolsista do CNPq.

2 EFEITOS DA ADUBAÇÃO NK EM TRÊS VARIEDADES DE CANA-DE- -AÇÚCAR EM FUNÇÃO DE DOIS ESPAÇAMENTOS - A.Espironelo, A.A.Costa, M.G.A.Landell, J.C.V.N.A.Pereira, T.Igue, A.P.Camargo e M.T.B.Ramos - Instituto Agronômico, Campinas - IAC, SP

Foram conduzidos dois experimentos em dois solos de São Paulo com

o objetivo de obter rendimento máximo para variedades com diferentes características. Os tratamentos (4 repetições) constaram de dois espaçamentos (parcelas), três variedades (subparcelas) e oito adubações (subsubparcelas). A adubação na cana-planta constou de: N_0K_3 , N_1K_3 , N_2K_3 , N_3K_3 , N_2K_0 , N_2K_1 , N_2K_2 e N_2K_3 ; N_1 e $K_1 = 70$, N_2 e $K_2 = 140$ e N_3 e $K_3 = 210$ kg/ha de N e K_2O , além de 120 kg/ha de P_2O_5 . Nos dois solos ocorreram aumentos de produção de cana e de açúcar devidos a espaçamentos, variedades e adubação, não havendo interações da adubação com variedades e com espaçamentos. Nos casos com respostas significativas, as doses estimadas para produtividade máxima foram, para produção de cana, 165 e 180 kg/ha de N, respectivamente, para os solos LR e LE, e 154 kg/ha para produção de açúcar no solo LE, para o potássio, as doses foram 128 (LR) e 104 kg/ha de K_2O (LE) para açúcar e 148 kg/ha (LR) para cana. Houve decréscimo linear no teor de sacarose devido ao nitrogênio no solo LR no espaçamento de 1,50m, enquanto ocorreram efeitos quadráticos devidos ao potássio, alcançando-se máximo teor de sacarose quando se utilizam 88 (LR, espaçamento de 1,20m) e 58 kg/ha de K_2O (LE). Nas socas fez-se aplicação única de 100-30-120 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O . A adubação diferenciada feita na cana-planta provocou aumentos de produção de cana e de açúcar nas socas apenas para o N e no solo LE; o teor de sacarose não foi influenciado. Na soma das colheitas efetuadas (planta e socas) o espaçamento de 1,20m proporcionou maior produção de cana por área que o de 1,50m (LR: 14% e LE: 7%), ocorrendo o inverso em relação à produção por metro linear. As variedades IAC64-257 e IAC58-480 apresentaram maior produtividade de açúcar que a IAC52-150 (LR: 14% e LE: 12%); a IAC-58-480 foi superior à IAC64-257 no solo LR (5%), não havendo diferença no solo LE. Na média das colheitas o teor de sacarose da IAC58-480 foi superior aos teores das IAC64-257 (7%) e IAC52-150 (5%) (CNPq).

3 NÍVEIS CRÍTICOS DE DIFERENTES FRAÇÕES DE FÓSFORO EM PLANTAS DE ALFACE CULTIVADAS EM DIFERENTES SOLOS - A.S. Fabres*, R.F.Novais*, J.C.L.Neves*, N.F.Barros* e A.T. Cordeiro* - UFV

A influência de características do solo sobre a distribuição quantitativa de algumas frações de fósforo - fósforo total solúvel (Pts), fósforo inorgânico (Pi) e fósforo orgânico (Po) -, bem como sobre suas respectivas concentrações críticas em plantas de alface foi estudada. Para isso, conduziu-se um experimento em casa de vegetação, utilizando-se amostras de seis solos, com

textura variável, de diferentes locais do Estado de Minas Gerais. As doses de fósforo testadas foram equivalentes a 0, 100, 200, 450, 700 e 1000 mg de P/kg de solo. O ensaio consistiu em um arranjo fatorial 6 x 6 (seis solos x seis doses de P), com três repetições, distribuídas num delineamento em blocos casualizados. Aos 35 dias de idade, foi colhida a parte aérea das plantas, foram quantificadas as frações Pts, Pi e Po - além do P total pela digestão nitroperclórica (Pt) - e obtido o peso do material seco. Os resultados mostram que, características do solo associadas à sorção de P exerceram significativa influência sobre a distribuição dessas frações na parte aérea e que, as concentrações críticas de Pts e Pi variaram inversamente com a capacidade-tampão de P dos solos, enquanto que a concentração crítica de Po, aparentemente, não foi influenciada.

4 CURVAS DE RESPOSTA A FÓSFORO PARA O ESTABELECIMENTO DE *Andropogon gayanus*, *Brachiaria decumbens* E *Hyparrhenia rufa* EM SOLOS DE MINAS GERAIS - D.M.Fonseca - EPAMIG; V.H.Alvarez V., J.A.Gomide e R.F.de Novais - UFV

Com o objetivo de encontrar metodologia adequada para se recomendar adubação fosfatada em forrageiras os seguintes tratamentos foram avaliados: onze solos com características variáveis, três espécies (*A. gayanus*, *B. decumbens* e *H. rufa*) e seis doses de fósforo para cada solo, (0, 0,075; 0,150; 0,300; 0,450 e 0,750 da capacidade máxima de adsorção de P no solo - CMAP). O experimento foi conduzido em casa de vegetação utilizando-se 3,1dm de solo. Deixaram-se dez plantas por vaso que no final de 45 dias após a semeadura foram cortadas a 6-8cm de altura. Com a produção de matéria seca foram calculadas as curvas de resposta e determinadas as doses de P recomendáveis, correspondentes a 90% da produção máxima para cada solo. Os modelos ajustados para as três espécies em todos os solos foram o quadrático e raiz quadrada, fazendo exceção apenas o *Andropogon* em um dos solos que apresentou resposta linear. As doses recomendáveis obtidas variaram do solo de textura arenosa para o argiloso de 94 a 516, 123 a 684 e de 81 a 929 ppm de P, respectivamente para *Brachiaria*, *Andropogon* e *Hyparrhenia*. Além das menores doses para a *Brachiaria* esta apresentou ainda maiores produções de matéria seca em todos os solos, inclusive na dose zero de P, indicando alta eficiência na utilização dos reduzidos teores de P existentes no solo. Enquanto que as outras duas espécies só se estabeleceram a partir da dose 0,075 da CMAP na maioria dos solos.

* Bolsista do CNPq.

5 CRESCIMENTO DIFERENCIAL DE LINHAGENS DE MILHO EM SOLUÇÃO NUTRITIVA COM BAIXO NÍVEL DE POTÁSSIO - A.M.C.Furlani, O.C.Bataglia e M.Lima - IAC

Dois ensaios foram conduzidos no Centro Experimental de Campinas, no período de agosto a outubro de 1983, em condições de casa de vegetação, para avaliar e selecionar linhagens de milho (*Zea mays* L.) quanto à eficiência na absorção e utilização de potássio em solução nutritiva. No primeiro ensaio, seis linhagens foram cultivadas com 20, 40, 60, 80 e 100 mg/litro de K até trinta e quatro dias de idade, com o objetivo de se determinar o nível adequado para diferenciação das plantas. No segundo ensaio, trinta e sete linhagens de milho, foram selecionadas com 20 mg/litro de K até 25 dias de idade. As soluções nutritivas foram continuamente arejadas e não renovadas. As plantas foram deixadas crescer até aparecerem sintomas de deficiência de potássio nas folhas inferiores. As variações observadas pesos de matéria seca das raízes (CV% das médias = 38,9) foram maiores que as da parte aérea (CV% das médias = 28,5). As linhagens foram classificadas de acordo com a produção de matéria seca total, em grupos eficientes, ineficientes e medianamente eficientes, utilizando-se de um intervalo de confiança para a média geral. A absorção de K pelas linhagens, avaliada pelo seu conteúdo total, variou acompanhando a variação observada nos pesos de matéria seca total ($r=0,92$). Entretanto, a relação da eficiência das linhagens apresentou variação maior (CV das médias = 23%) e também acompanhou a variação no crescimento das plantas ($r=0,99$). Este fato é uma indicação de que o mecanismo de uso de K pelas plantas foi o fator que mais contribuiu para a diferenciação entre os genótipos.

6 VARIABILIDADE ENTRE LINHAGENS DE ARROZ NA ABSORÇÃO E UTILIZAÇÃO DE POTÁSSIO EM SOLUÇÃO NUTRITIVA - A.M.C.Furlani, O.C.Bataglia e L.E.Azzini - IAC

Este estudo foi conduzido no Centro Experimental de Campinas, IAC, SP, no período de agosto a novembro de 1983, sob condições de casa de vegetação e em solução nutritiva. No primeiro ensaio, cinco linhagens de arroz foram cultivadas em 1,7 litros de solução nutritiva com 30, 60, 90, 120 e 150 mg/litro de K, até aos cinquenta dias de idade, com o objetivo de se definir o nível de K adequado para uma melhor diferenciação das linhagens. No segundo ensaio, quarenta e duas linhagens de arroz de sequeiro foram cultivadas com 30 mg/litro de K, até aos quarenta e dois dias de idade. As plantas foram deixadas crescer sem renovação da solução nutritiva, até que aparecessem sintomas de deficiência de

potássio nas folhas. Observaram-se variações entre as linhagens quanto ao desenvolvimento das plantas, tanto da parte aérea como das raízes, enquanto a relação de eficiência. Esta última variável mostrou-se altamente correlacionada ($r=0,94$) com os pesos de matéria seca total. O conteúdo total de K das plantas variou muito pouco e mostrou um baixo coeficiente de correlação ($r=0,43$) com os pesos de matéria seca total, indicando que não houve variação na absorção de K entre as linhagens. Concluiu-se que o crescimento diferencial observado foi devido ao mecanismo de utilização do potássio. Os teores de Ca e Mg praticamente não variaram, mostrando baixos coeficientes de correlação com os teores de K. As linhagens foram classificadas em grupos eficientes, intermediários e ineficientes, com base na produção de matéria seca total. (EMBRAPA/SAA).

7 VARIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO CRÍTICA DE FÓSFORO EM MUDAS DE EUCALIPTO COM O PODER TAMPÃO DESTE ELEMENTO NO SOLO J.C.L.Neves*, N.F.Barros*, R.F.Novais* - UFV e A.S.Muniz* - FUEM

Neste trabalho relacionam-se as concentrações críticas de P-total na parte aérea de mudas de *Eucalyptus grandis* com características do solo associadas à capacidade tampão de P. Amostras de 10 latossolos de Minas Gerais, com ampla variação quanto às características físicas e químicas, receberam uma calagem e, após a estabilização do pH, cinco doses de P: 0, 15, 30, 90 e 270 mg/kg, na forma de NaH_2PO_4 . Após 20 dias de incubação com as doses de P, porções de 1,1 kg de cada amostra de solo foram cultivadas com eucalipto, durante 87 dias. Mediu-se, então, a altura das plantas, que após cortadas rente à superfície do solo, foram secadas e mineralizadas para a determinação do teor de P-total. As concentrações de P-total associadas a 80% da altura máxima das plantas, foram estimadas em sete das 10 amostras de solos. Essas concentrações variaram de 0,15% a 0,19% e se correlacionaram negativamente com características indicadoras da capacidade tampão de P tais como: teor de argila, equivalente de umidade, adsorção máxima de P e P-remanescente. Diante desses resultados deve-se esperar variações nas concentrações críticas de P-total em plantas de eucalipto, conforme o solo utilizado para o seu cultivo.

* Bolsista do CNPq.

8 EFEITO DO CONTEÚDO DE ÁGUA SOBRE OS NÍVEIS CRÍTICOS DE FÓSFORO EM DOIS LATOSSOLOS - H.A.Ruiz - UFES; B.Fernandes, R.F.Novais, V.H.Alvarez V. e P.A.Ferreira - UFV

O objetivo deste trabalho foi o estudo dos principais fatores que regulam o transporte do fósforo na solução do solo, determinando-se os níveis críticos, conforme a disponibilidade de água em materiais pedogenéticos de dois Latossolos de textura diferente. No experimento, conduzido em casa de vegetação, com soja como planta-teste, usou-se a técnica de raízes subdivididas em vasos geminados. Um dos vasos continha os tratamentos, num arranjo fatorial de dois solos (LVam e LVar), quatro doses de fósforo (0, 60, 120 e 240 $\mu\text{gP}/\text{cm}^3$ solo) a três potenciais (-0,01, -0,04 e -0,30 MPa). O outro continha solução nutritiva sem fósforo, comum a todos os tratamentos. A área foliar e a massa seca das raízes desenvolvidas no solo foram os critérios usados para estimar os níveis críticos. Verificou-se uma diminuição generalizada desses parâmetros com o decréscimo do potencial matricial. Paralelamente, houve uma diminuição dos níveis críticos de fósforo com a diminuição do potencial matricial, atribuída a um efeito conjunto sobre o transporte do nutriente e sobre o crescimento radicular. Observaram-se respostas mais acentuadas às alterações no potencial matricial que nas doses de fósforo, sendo esse efeito mais crítico no solo mais arenoso. O teor de fósforo na parte aérea, calculado para as doses de fósforo correspondentes ao nível crítico, aumentou com o incremento da água do solo.

9 DINÂMICA DE NUTRIENTES EM CANA-DE-AÇÚCAR. IV. PERDA DE N POR LIXIVIAÇÃO NA CANA-PLANTA - I.H.Salcedo, E.V.S.B. Sampaio e C.J.C.Carneiro - DEN

As perdas de N foram medidas, em solo Podzólico Vermelho amarelo, textura arenosa de Goiana, PE, num experimento com dois tratamentos: a) 60kgN/ha no plantio e b) 20kgN/ha no plantio e 40kgN/ha, três meses após. O N foi aplicado como uréia em parcelas de 10 x 12,5m e como uréia- ^{15}N em subparcelas de 1,25 x 1,25m no sulco central. Junto às subparcelas foram instalados tensiômetros a 1,0 e 1,2m de profundidade, tubo de acesso para sonda de neutrons e amostrador de solução a 1m de profundidade sob a subparcela. A solução foi analisada quanto aos teores de N-NO_3 e N-NH_4 e abundância de ^{15}N . A curva de retenção de umidade e a condutividade hidráulica foram determinadas e o fluxo de drenagem estimado a partir desta última e do gradiente de potencial entre 1,0 e 1,2m e a perda de N calculada como o produto de fluxo e da concentração de N mineral da solução do solo. Nos primeiros 5 meses após o plantio (em outubro) choveu

pouco, não houve quase drenagem e nem perda de N. Com as chuvas que se seguiram as perdas de N aumentaram e em março a única lixiviação significativa de N do fertilizante, menos de 1kgN/ha no tratamento com aplicação única. De maio a setembro foram drenados 300mm e ocorreram as maiores perdas de N, apesar dos teores de N mineral terem sido os mais baixos, 5 $\mu\text{gN}/\text{ml}$. As perdas de N em todos os 16 meses do ciclo da cana-planta foram de 21 e 28kgN/ha, com aplicação parcelada e única, respectivamente. (FINEP, CNEN, CNPq).

10 UM MODELO SIMPLIFICADO DE UM PROGRAMA DE ADUBAÇÃO (P E K) PARA CULTIVOS SUCESSIVOS EM FUNÇÃO DA ANÁLISE DO SOLO E DA RESPOSTA DAS CULTURAS À FERTILIZAÇÃO - O.J.F. de Siqueira - EMBRAPA-CNPT

A análise conjunta de experimentos não programados para avaliação do efeito residual da adubação de P e K, permite, tradicionalmente, somente definir doses técnica e economicamente "ótimas", em isolado, para cada cultura. O sistema de análise conjunta proposto aplica-se para experimentos cujos tratamentos incluem doses do fator em estudo, e dados disponíveis de análise de solo feita antes da aplicação do fertilizante e por ocasião da colheita, além dos resultados de rendimento da cultura. A análise do solo na colheita, e os dados de produção da cultura, são consideradas variáveis dependentes, estimadas em função das doses aplicadas e do teor inicial do nutriente no solo. Doses economicamente "ótimas" são geradas para o primeiro cultivo, resultando em modificações da fertilidade do solo na colheita, que gerará, por sua vez, novas doses "ótimas" e novos valores de análise do solo, para uma sucessão de cultivos pré-terminada. O modelo em referência foi aplicado para um grupo de Latossolos de textura argilosa do Planalto do Rio Grande do Sul, utilizando-se as respostas da cultura da soja a fósforo em 13 experimentos de campo. O modelo aplica-se para um período de até 3 anos, requerendo nova análise de solo após este período. A inclusão de funções de produção para outras culturas complementares e integrantes do sistema de produção, ampliará as possibilidades de utilização do sistema de recomendação de fertilizantes proposto.

11 QUALIDADE NUTRITIVA E RENDIMENTO DE GRÃOS COM LEGUMES DE ERVILHA EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE ADUBO ORGÂNICO E INORGÂNICO - J.J.S. e Silva - EPABA e H.Bohnen - UFRGS

Em condições de campo no Município Venâncio Aires (RS), conduziu-se um experimento em um Planossolo epieutrófico endoálico (Mollic Ochraqualfs)

com ervilha, (*Pisum sativum* L.) cv. Triofin, no ano de 1984, com o objetivo de avaliar a qualidade nutritiva e o rendimento de grãos com legumes em função da aplicação de adubo orgânico e inorgânico. Foram utilizadas doses de NPK recomendadas pelos laboratórios de solos (10-60-90 kg/ha⁻¹), o dobro e, doses equivalentes de adubo orgânico, na forma de cama de aviário, considerando o fósforo como limitante. Os resultados obtidos mostraram que a adubação orgânica e inorgânica apresentaram o mesmo desempenho nos diferentes parâmetros da qualidade nutritiva avaliados, tendo aumentado o seu valor e não comprometendo a qualidade do produto, mesmo quando foram usadas doses mais elevadas que as recomendadas pelos laboratórios de solos. (Realizado com apoio da FINEP e CNPq).

12 EFICIÊNCIA COMPARADA DE FONTES, DOSES E LOCALIZAÇÃO DE FÓSFORO. II. CULTURA DA SOJA - D.Fornasieri F^a, G.C. Vitti, E.Malavolta, E.Lazarini e J.M.Mendes - FCAV/UNESP Jaboticabal - CENA/USP - Piracicaba, Usina Bonfim - Guariba

Em duas áreas experimentais localizadas nos municípios de Jaboticabal e Santa Ernestina, SP, ambas em um Latossolo Vermelho Escuro textura média (LEV_m) foi instalado o ensaio no ano agrícola de 1983/84, visando verificar o efeito de duas fontes de fósforo - superfosfato triplo (SPT) e hiperfosfato em pó (HIP) (27-28% P₂O₅ total e 12% P₂O₅ solúvel em citrato neutro de amônio), na cultura da soja. Os tratamentos consistiram de uma testemunha sem fornecimento de fósforo, três doses de HIP (100 e 200 kg/ha de P₂O₅ no sulco e 150 kg/ha de P₂O₅ à lanço) e, ainda de uma dose de SPT (150 kg/ha de P₂O₅ no sulco). As áreas experimentais foram subdivididas em duas, sendo que em cada local, uma delas recebeu a aplicação de calcário, antes da aplicação dos tratamentos. Para avaliação dos efeitos dos tratamentos procedeu-se a determinação dos teores foliares de P, K, Ca e Mg, análise química do solo e análise da produção da matéria seca da parte aérea e de grãos, respectivamente no ensaio de Jaboticabal e Santa Ernestina. No ensaio de Santa Ernestina, nas áreas sem aplicação e com o uso de calcário, a produção de grãos teve um acréscimo respectivamente em 39 e 64% com o uso de SPT e 41 e 38% com o uso de 200 kg/ha de P₂O₅ como HIP no sulco de semeadura. Na área experimental de Jaboticabal nas parcelas sem e com a correção prévia da acidez do solo, os efeitos da adição de fósforo, na produção de matéria seca da parte aérea da soja, foram respectivamente de 43 e 65% para o SPT, seguido pelo uso de 200 kg/ha de P₂O₅ na forma de HIP no sulco de plantio respectivamente com 49 e 40%.

13 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS EFEITOS DE TRATAMENTO COM CALCÁRIO E GESSO EM ALGUNS SOLOS DE CERRADO DO ESTADO DE SÃO PAULO - A.R.de A.Nogueira e A.A.Mozeto - EMBRAPA-UEPAE de São Carlos, UFSCar

Diferentes experimentos em laboratório foram realizados com seis solos sob vegetação de cerrado característicos do Estado de São Paulo, procurando-se verificar as interações químicas quando da aplicação de CaSO₄.2H₂O. Determinaram-se os elementos solúveis e trocáveis em experimentos com colunas de solo e em tubos de centrífuga. Nestes, também foram determinadas as cargas elétricas. Ambos os experimentos foram realizados com CaCO₃ e uma mistura CaCO₃+CaSO₄.2H₂O, com a finalidade de se estudar os efeitos do sulfato de cálcio no solo, independentemente do pH ou quantidade de alumínio presente, assim como as interações sulfato-carbonato no solo. Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que a gessagem pode melhorar a fertilidade dos solos, principalmente daqueles com altos teores de alumínio, deficientes em cálcio e em culturas com sistema radicular profundo. No tratamento em que foi empregada a combinação entre o sulfato e o carbonato houve uma menor perda de magnésio, o que pode diminuir os desequilíbrios nutricionais provocados quando da aplicação somente do gesso.

14 EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE FOSFATOS NATURAIS PARA A CULTURA DO SORGO GRANÍFERO. II. PRODUÇÃO DE GRÃOS, EFICIÊNCIA RELATIVA E FÓSFORO DISPONÍVEL - C.A.Vasconcellos, H.L.dos Santos, G.E. de França, G.V.E.Pitta, A.F.C.Bahia Filho EMBRAPA-CNPMS

Em LED, fase cerrado, procurou-se avaliar a eficiência de dez diferentes fontes de fósforo na produção de sorgo granífero, durante sete cultivos sucessivos, no "envelhecimento" do fósforo disponível e nos teores de cálcio, magnésio e alumínio. Não se observa tendência das diferentes fontes de fósforo em alterar os teores de Ca e Mg no solo. As alterações observadas ficaram associadas aos diferentes cultivos ao longo dos anos do ensaio. O fósforo "disponível" determinado pelo Bray I foi um parâmetro significativo para explicar a variação da produção dos diferentes cultivos. A porcentagem de fósforo recuperada pelo Mehlich I variou de 6,9% a 3,2% tendo um índice de envelhecimento variando de 0,7 a 4% sendo dependente da fonte.

15 EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE FOSFATOS NATURAIS PARA A CULTURA DO SORGO GRANÍFERO. I. FÓSFORO TOTAL E SOLÚVEL EM ÁCIDO CÍTRICO E GRANULOMETRIA - C.A.Vasconcellos, H.L. dos Santos, G.E. de França, G.V.E.Pitta, A.F.C.Ba_hia Filho - EMBRAPA-CNPMS

Em LED, fase cerrado, procurou-se avaliar o teor de fósforo solúvel em ácido cítrico a 2%, do fósforo total e de granulometria como indicativo da eficiência de dez fontes de fosfatos na cultura do sorgo granífero. A conclusão geral do experimento é que o fósforo solúvel em ácido cítrico é uma variável adequada somente quando na presença de 100 kg de P_2O_5 total/ha e quando associada aos parâmetros % de P_2O_5 total e da granulometria do fertilizante. A granulometria dos fosfatos apresentou correlação negativa e positiva, respectivamente para 100 e 400 kg de P_2O_5 total/ha. Independente da fonte e do nível, a eficiência (kg de grãos/kg de P_2O_5) decresceu a partir do terceiro e quarto cultivos sucessivos.

16 EFICIÊNCIA COMPARADA DE FONTES, DOSES E LOCALIZAÇÃO DE FÓSFORO. III. EFEITO RESIDUAL NA CULTURA TRIGO - G.C. Vittti, D.Fornasieri F^o, E.Malavolta, P.A.Bellingieri, A.T.Rigolin e J.M.Mendes - FCAV/UNESP - Jaboticabal, CENA/USP - Piracicaba e Usina Bonfim - Guariba

Com o objetivo de observar o efeito residual de fontes e doses de fósforo, foi conduzido no ano agrícola 1984/85 o presente ensaio com trigo (*Triticum aestivum*) cv. Anahuac, no município de Santa Ernestina, SP, em Latossolo Vermelho textura média (LVEm) ocupado anteriormente por soja e arroz. Os tratamentos constaram de uma testemunha (sem fornecimento de fósforo), três doses de hiperfosfato em pó (HIP) (27-28% P_2O_5 total e 12% P_2O_5 solúvel em citrato neutro de amônio); 100 e 200 kg/ha de P_2O_5 no sulco de semeadura e 150 kg/ha de P_2O_5 à lanço e de uma dose de superfosfato triplo (SPT) (150 kg/ha de P_2O_5 no sulco), repetidos na presença e ausência de calcário, tratamentos estes efetuados por ocasião do cultivo de soja e arroz no ano agrícola de 1983/84. Os resultados avaliados através da produção de grãos, análise química do solo e planta permitiram observar nas duas sucessões (arroz/trigo e soja/trigo) acréscimos nos teores de P no solo, na produção de grãos com as diferentes fontes de fósforo utilizadas, independentemente do uso ou não da prática da calagem, sendo entretanto superiores nas parcelas com o emprego de corretivo.

17 EFICIÊNCIA COMPARADA DE FONTES, DOSES E LOCALIZAÇÃO DE FÓSFORO. I. CULTURA DO ARROZ - G.C.Vitti, D.Fornasieri F^o, M.E.Ferreira, E.Malavolta e R.L.Camargo - FCAV/UNESP Jaboticabal e CENA/USP, Piracicaba

Estudou-se em Latossolo Vermelho Escuro textura média (LVEm), de ocorrência nos municípios de Jaboticabal e Santa Ernestina, SP, os efeitos da aplicação de duas fontes de fósforo - superfosfato triplo (SPT) e hiperfosfato em pó (HIP) (27-28% P_2O_5 total e 12% P_2O_5 solúvel em citrato neutro de amônio) na cultura do arroz de sequeiro IAC 164. Os tratamentos consistiram em uma testemunha sem fornecimento de fósforo, três doses de HIP (100 e 200 kg/ha de P_2O_5 no sulco e 150 kg/ha de P_2O_5 à lanço) e, ainda de uma dose de SPT (150 kg/ha de P_2O_5 no sulco). As parcelas experimentais foram subdivididas em duas, sendo que em cada local, uma delas recebeu a aplicação de calcário, antes da aplicação dos tratamentos. Para avaliação dos efeitos dos tratamentos, procedeu-se à determinação dos teores foliares de P, K, Ca e Mg, análise química do solo e da produção de grãos. Através dos resultados obtidos, pode-se verificar que a adubação fosfatada promoveu aumentos significativos na produção de grãos de arroz. Em áreas calcariadas, respectivamente de Santa Ernestina e Jaboticabal, os aumentos na produção em relação às respectivas testemunhas foram de 130 e 85% com o uso de 150 kg/ha de P_2O_5 , na forma de SPT; 67 e 44% com o uso de 200 kg/ha de P_2O_5 , na forma de HIP aplicado no sulco; 61 e 28% com o uso de 150kg/ha de P_2O_5 (HIP) aplicado à lanço e 35 e 22% com 100 kg/ha de P_2O_5 (HIP) aplicado no sulco. Em áreas sem aplicação de calcário, respectivamente de Santa Ernestina e Jaboticabal, os aumentos relativos na produção em relação às respectivas testemunhas foram de 169 e 100% com o uso de 150 kg/ha de P_2O_5 na forma de SPT; 157 e 102% com o uso de 200 kg/ha de P_2O_5 (HIP) aplicado no sulco; 129 e 90% com o emprego de 150 kg/ha de P_2O_5 (HIP) à lanço; e 119 e 65% com 100 kg/ha de P_2O_5 (HIP) aplicado no sulco.

18 METODOLOGIAS PARA DETERMINAÇÃO DA NECESSIDADE DE CALAGEM EM SOLOS DA AMAZÔNIA. I - TRABALHO EM LABORATÓRIO. L.G.Dutra e J.F.Fialho - EMBRAPA - CNPSD

São apresentados resultados de determinação da necessidade da calagem em 18 solos da Amazônia, segundo 5 diferentes métodos. Para cada solo, os métodos indicaram quantidades diferentes de calcário, embora estas se correlacionassem entre si e com o método de incubação utilizado como padrão. Há possibilidade na utilização do método que se baseou na determinação do percentual de

carbono de um modo mais extensivo, pois apresentou resultados também satisfatórios. (SUDHEVEA/EMBRAPA).

19 EFEITO DA CALAGEM E DE ALGUNS NUTRIENTES EM TRÊS ESPÉCIES DE *Stylosanthes* CULTIVADAS EM SOLO DE CERRADO - V. T. Paulino, M. T. Colozza, J. C. Werner, H. B. Mattos, F. A. Monteiro - IZ/SAA-SP

O presente trabalho foi executado no período de agosto de 1981 a junho de 1982, junto à Seção de Nutrição de Plantas Forrageiras, em Nova Odessa (SP), empregando-se um solo Areia Quartzosa de cerrado, onde se estudou os efeitos da aplicação de níveis de calagem e alguns nutrientes no comportamento de três estilosantes: *Stylosanthes guyanensis* cv. Schofield, *S. capitata* cv. CIAT 1019 e *S. hamata* cv. Verano. Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos de adubação obedeceram um esquema do tipo subtração (completo ou omissão de cada elemento P, K, S, B, Cu, Fe, Mo, Zn e calagem), estudando-se a aplicação de três níveis de calagem (calagem para elevação do índice de saturação de bases a 40 ou 60% e calagem proposta para elevação do pH a 6,5). Os resultados revelaram que o fósforo foi o elemento que mais limitou as produções de matéria seca, quantidade total de nitrogênio e nodulação para as três espécies de *Stylosanthes*. A omissão de calagem reduziu a produção de matéria seca e quantidade total de nitrogênio da parte aérea do corte em *S. guyanensis* e *S. hamata*, diminuindo também o peso seco dos nódulos em *S. guyanensis* cv. Schofield. A aplicação de calagem em dose relativamente baixa (para elevação do índice de saturação de base a 40%) foi suficiente para os máximos rendimentos e nodulação de *S. capitata*, entretanto, *S. hamata* e *S. guyanensis* foram mais exigentes respondendo à calagem até a elevação do índice de saturação em bases a 60%. A calagem proposta a pH 6,5 foi prejudicial aos três estilosantes. O potássio foi, depois do fósforo, o elemento que mais restringiu as produções de matéria seca e quantidade total de nitrogênio para as três espécies de *Stylosanthes*. As ausências de S, B, Cu, Fe, Mo e Zn não afetaram significativamente as produções de matéria seca, nodulação e teores de N, porém na ausência de Mo houve redução na quantidade total de N.

20 MOVIMENTAÇÃO DE ÍONS EM COLUNAS DE SOLO SUBMETIDAS A APLICAÇÃO DE DIFERENTES SAIS DE CÁLCIO - E. Soprano, V. H. Alvarez V., A. C. Ribeiro e B. V. Defelipo - UFV

A correção da deficiência de cálcio e/ou toxidez de alumínio em

camadas subsuperficiais através de técnicas de manejo convencionais é bastante difícil, pois não se dispõe de máquinas adequadas para este fim. Porém, esta correção pode ser feita pela aplicação de sais de cálcio de reação neutra na camada arável. Com o objetivo de avaliar o efeito desses sais, conduziu-se um experimento em casa-de-vegetação. O ensaio constou de um fatorial 6x7 (6 tratamentos e 7 genótipos de café), distribuído em blocos casualizados, com três repetições, em colunas de PVC com diâmetro de 20cm e altura de 45cm. Foram aplicados os seguintes tratamentos ($T_1 = \text{CaCO}_3$, 2 vezes a Necessidade de Calagem (2 NC), na camada de 0 a 15cm; $T_2 = \text{CaCO}_3$, 1 NC, na camada de 0 a 30cm; $T_3 = \text{CaCO}_3$, 2/3 NC, na camada de 0 a 45cm; $T_4 = \text{CaCO}_3$, 1,6 NC + CaSO_4 , 0,4 NC, na camada de 0 a 15cm; $T_5 = \text{CaSO}_4$, 1,6 NC + CaCO_3 , 0,4 NC, na camada de 0 a 15cm e $T_6 = \text{CaCl}_2$, 0,7 NC + CaSO_4 , 0,3 NC, na camada de 0 a 15cm). O ensaio foi conduzido por um período de oito meses, durante o qual adicionou-se água equivalente a 780mm de chuva. No final, separou-se o solo em três anéis e analisou-se pH, P, K, Ca, Mg, S e Al. Observou-se que a movimentação vertical desses elementos, com exceção do P, que praticamente não se movimentou, foi mínima quando se utilizou CaCO_3 , aumentando quando se misturou CaCO_3 + CaSO_4 , mais intensa quando o CaSO_4 predominou e muito intensa com CaCl_2 . O gesso se mostrou eficiente na redução da saturação do alumínio em profundidade; porém, provocou grande diminuição de Mg e K nas camadas de incorporação.

21 CRESCIMENTO DE CAFÉ PELA APLICAÇÃO DE SAIS DE CÁLCIO EM COLUNAS DE SOLO - E. Soprano, V. H. Alvarez V., B. V. Defelipo e A. C. Ribeiro - UFV

A limitação do desenvolvimento do sistema radicular às camadas subsuperficiais devida a fatores de natureza química (excesso de Al^{3+} e/ou deficiência de Ca) existentes em camadas subsuperficiais, podem trazer sérias limitações no desenvolvimento das culturas. Com o objetivo de verificar o comportamento do café foram cultivados diferentes genótipos (Catuaí, M. Novo e cinco linhagens de Catimor; 2051, 1359, 1603, 1541 e 2000), em colunas com amostras de um LEa tratadas com sais de cálcio ($T_1 = \text{CaCO}_3$, 2 vezes a Necessidade de Calagem (2NC), aplicado na camada de 0 a 15cm; $T_2 = \text{CaCO}_3$, 1NC, na camada de 0 a 30cm; $T_3 = \text{CaCO}_3$, 2/3 NC, na camada de 0 a 45cm; $T_4 = \text{CaCO}_3$, 1,6 + CaSO_4 , 0,4 NC, na camada de 0 a 15cm; $T_5 = \text{CaSO}_4$, 1,6 NC + CaCO_3 , 0,4 NC, na camada de 0 a 15cm e $T_6 = \text{CaCl}_2$, 0,7NC + CaSO_4 , 0,3 NC, na camada de 0 a 15cm). O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação por um período de oito meses, durante este período adicionou-se água em excesso para que ocorresse lixiviação. Observou-se que o comportamento médio dos genótipos foi semelhante para as diferentes características ava-

liadas (altura, área foliar e peso de matéria seca), exceto para a variável altura de planta, onde o M. Novo e o Catimor 1541 destacaram-se. Não se obtiveram respostas quando variou-se a profundidade de incorporação do CaCO_3 . Quando utilizou-se o CaCl_2 , obtiveram-se as piores respostas para todos os genótipos. Para o Catuaí e o Catimor 1603, obtiveram-se as melhores respostas nos tratamentos onde o gesso predominou. O crescimento radicular seguiu esta mesma tendência.

22 ANÁLISE DO LIXIVIADO DE UM LEa SUBMETIDO A ADIÇÃO DE DIFERENTES SAIS DE CÁLCIO EM COLUNAS DE SOLO - E. Sopra no, V.H. Alvarez V., A.C. Ribeiro e B.V. Defelipo - UFV

A lixiviação de nutrientes para fora do alcance do sistema radicular é um dos principais fatores responsáveis pelo menor aproveitamento de calagem e fertilizações aplicadas às camadas superficiais. Com o objetivo de quantificar as perdas de P, K, Ca, Mg e Al através da água de drenagem, foi coletada a solução eluída de colunas de solo tratadas com CaCO_3 , CaSO_4 e CaCl_2 . O ensaio constou de seis tratamentos ($T_1 = \text{CaCO}_3$, 2 vezes a Necessidade Calagem ("NC"), na camada de 0 a 15cm da coluna; $T_2 = \text{CaCO}_3$, 1 NC, na camada de 0 a 30cm; $T_3 = \text{CaCO}_3$, 2/3 NC, na camada de 0 a 45cm; $T_4 = \text{CaCO}_3$, 1,6 NC + CaSO_4 , 0,4 NC, na camada de 0 a 15cm; $T_5 = \text{CaSO}_4$, 1,6 NC + CaCO_3 , 0,4 NC, na camada de 0 a 15cm e $T_6 = \text{CaCl}_2$, 0,7 NC + CaSO_4 , 0,3 NC, na camada de 0 a 15cm). Após a aplicação dos tratamentos, o solo permaneceu incubado por um período de 30 dias. Em seguida, cultivou-se o solo permaneceu incubado por um período de 30 dias. Em seguida, cultivou-se o café por um período de oito meses, durante o qual foi adicionada água em quantidade equivalente a 780mm de chuva. Neste período, foram coletadas as soluções eluídas e quantificados P, K, Ca, Mg e Al por coluna. Observou-se um aumento quadrático no teor de Ca e linear no teor de Mg à medida que o CaCO_3 foi incorporado a maiores profundidades. Já os teores de Al e K decresceram linearmente. Quando comparadas às diferentes fontes de Ca, observou-se que os teores de Ca, Mg, K e Al variaram de acordo com o sal utilizado, sendo mínima com CaCO_3 , intermediária com CaSO_4 e intensa com CaCl_2 .

23 TOLERÂNCIA DO ABACAXIZEIRO 'SMOOTH CAYENNE' À ACIDEZ DO SOLO - L.F. de S. Souza - EMBRAPA-CNPq; R.R.C. Duete - EPABA; E.M. Rodrigues e G.A.P. Cunha - EMBRAPA-CNPq

O objetivo do presente trabalho, conduzido em vasos mantidos a céu aberto, foi avaliar o comportamento do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne', quando submetido a diferentes condições de acidez do solo, obtidas através da incor-

poração de doses crescentes de calcário dolomítico a um solo que se apresentava, inicialmente, com pH = 4,0; Ca+Mg trocáveis = 2,0 meq/100ml e Al trocável = 2,0 meq/100ml. As doses crescentes de calcário fizeram com que, na composição dos diferentes tratamentos, o pH variasse, em termos médios, de 4,2 a 7,1 e o Ca+Mg de 1,4 a 9,5 meq/100ml, o Al de 2,2 a 0 meq/100ml e a saturação de Al de 60% a 0. Os diversos tratamentos pouco afetaram os parâmetros de produtividade e qualidade dos frutos do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne', evidenciando a alta adaptabilidade desta cultivar às diferentes condições de acidez, assim como o seu elevado grau de tolerância ao Al^{+3} presente no solo.

24 EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE BORO E CÁLCIO EM SOLUÇÃO NUTRITIVA SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE GIRASSOL (*Helianthus annuus* L.) - D.A. de C. Carmello - ESALQ - USP; A.R. Dechen - ESALQ - USP; H.P. Haag - ESALQ - USP; G.M. Figueira - ESALQ - USP

O trabalho objetivou estudar o efeito de níveis de boro e cálcio, elementos nutricionais essenciais às plantas, utilizando o girassol (*Helianthus annuus* L.), cultivado em solução nutritiva. O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação e em substrato de sílica com vasos de 3,5 l. Transferiu-se plântulas com 2 semanas de semeadura para os vasos, deixando-se após o desbaste, duas plantas. Acrescentou-se aos vasos soluções nutritivas com omissão de B e com omissão de Ca. Em cada caso, quantidades crescentes de B e Ca foram adicionadas aos vasos, utilizando-se 4 repetições. Após 40 dias do transplante colheu-se a parte aérea das plantas e após secagem determinou-se peso de matéria seca e B, K, Ca e Mg no ensaio de Boro e K, Ca e Mg no ensaio de Ca. Obteve-se correlações entre matéria seca e os teores do nutriente na solução e entre teores dos vários nutrientes analisados, bem como algumas relações entre eles. (Com bolsa de suplementação do CNPq).

25 DIAGNÓSTICO DA FERTILIDADE ATUAL DE SETE CLASSES DE SOLOS DO ESTADO DA PARAÍBA - J.P. Dantas e G. Moura Filho - CCA/UFPB/Campus III - Areia - PB

Com o objetivo de se efetuar o levantamento da fertilidade atual em termos de macro e micronutrientes de sete classes de solos do Estado da Paraíba pelo método da diagnose por subtração em casa de vegetação usando o sorgo graminífero e algodão herbáceo como plantas indicadoras, foram coletadas amostras por classe de solo, analisadas para fertilidade, acondicionadas em vasos, apli-

cados os tratamentos, semeados o sorgo granífero e algodão herbáceo, sendo co-
lhidos os ensaios com sorgo aos 40 dias da germinação e os ensaios com algodão
no final do ciclo da cultura. Após a aplicação do teste Tukey na produção da ma-
téria seca por tratamento, constatou-se que as classes de solos: Latossolo Ver-
melho Amarelo distrófico (LVd), Podzólico Vermelho Amarelo (PV), Regossolo dis-
trófico (REd), Bruno Não Cálcico (NC), Associação de Regossolo eutrófico com So-
los Litólicos (REe), Aluvial eutrófico (Ae) e Areias Quartzosas distróficas
(AQd), apresentaram-se em comum deficientes em N e P, deficientes em K, Ca e
Cu, para LVd; K, Ca e S para PV; S para REd e REe, e K, Ca e Zn para AQd.

26 EMISSÃO DE FORMULÁRIOS ATRAVÉS DE MICROCOMPUTADOR EM LABORATÓRIO DE ANÁLISES AGRÍCOLAS - F.J.Hass e S.A.Sil- va - LAGRO

O LAGRO desenvolveu através de microcomputador modelo TRS - 80III
(CP-500) e de impressora gráfica (P-500) Prológica, programas específicos em
linhagens BASIC para emissão de resultados de análises agrícolas. As leituras
obtidas no laboratório são inseridas diretamente no computador, o qual processa
os cálculos necessários, incluindo os fatores variáveis, armazena os dados e im-
prime os resultados. Visando destacar detalhes que assumem especial importância,
através de "software" são alterados os caracteres, permitindo utilização de ne-
gritos, caracteres normais, contraídos ou expandidos em um mesmo formulário.
Programas simples são também executados para impressão de tabelas técnicas para
divulgação.

27 ANÁLISE DO EFEITO RESIDUAL DA ADUBAÇÃO EM UVA SOBRE *Crotalaria juncea*¹ - S.R.Vieira² - IAC-SP e I.C.de Maria ESALQ-USP-PG

O plantio de *Crotalaria juncea* em uma área experimental que perma-
neceu sem uso durante 10 anos mostrou grandes diferenças na altura das plantas.
Para verificar se esse efeito estaria sendo provocado pelo resíduo da adubação
da cultura de uva anteriormente feito nessa área determinou-se peso seco das
plantas e análise química do solo, e utilizou-se análise de Fourier e análise
de correlação para exame dos dados. Os resultados da análise de Fourier mostra-
ram que houve concentração de variância em períodos de aproximadamente 3,0m pa-

¹Trabalho parcialmente financiado pela EMBRAPA

²Bolsista do CNPq

ra peso seco das plantas, K, matéria orgânica, P, Ca, S e V%. Os coeficientes
de correlação mais elevados foram os coeficientes de peso seco x soma de bases
($r^2=0,53$) e peso seco x V% ($r^2=0,57$). Concluiu-se, então, que resíduos da aduba-
ção feita nas linhas de uva 10 anos antes ainda permaneciam no solo, e foram
responsáveis pelas variações apresentadas pela *Crotalaria*.

SESSÃO PLENÁRIA I

28 EFEITO DA APLICAÇÃO DE CALCÁRIO E MICRONUTRIENTES NA CULTURA DA SOJA EM LATOSSOLO AMARELO - S.S.Alfaia, K. Yuyama, F.M.M.Magalhães - INPA e T.Muraoka - CENA

O efeito de diferentes níveis de calagem na presença e ausência de micronutrientes foram testados na cultura da soja, em Latossolo Amarelo da Amazônia Central sob três áreas com diferentes maneiras de preparo do solo: desmatamento seguido da queima da vegetação natural; desmatamento seguido da retirada da vegetação natural com uso de máquinas e desmatamento seguido da queima de vegetação de capoeira. Tanto na presença quanto na ausência de micronutrientes não se obteve diferenças significativas na produção e nodulação da soja com a aplicação crescente de doses de calcário. As produções obtidas com as doses 2,3 e 5 ton/ha de calcário na ausência de micronutrientes não diferiram estatisticamente da testemunha (0 ton/ha). No entanto com a aplicação de micronutrientes o aumento de produção foi bastante pronunciado. Os menores rendimentos foram obtidos no solo preparado com o uso de máquinas. A disponibilidade de nutrientes em Latossolo Amarelo na Amazônia Central assim como o preparo de solo é discutido.

29 INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO QUÍMICA NA CULTURA DO ALGODOEIRO HERBÁCEO (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* HUTCH.) CV. PIMA, SOB REGIME DE IRRIGAÇÃO - T.G. da S.Campos, O.S.Carvalho e J.W.Allis - EMBRAPA-CNPA - Campina Grande, PB

Normalmente os solos da região Nordeste se caracterizam como de baixa fertilidade natural, no entanto, existem regiões onde o cultivo do algodoeiro é feito de maneira intensiva e com adubações químicas pesadas a cada plantio. Com o objetivo de minimizar os custos e melhor aproveitar os recursos naturais, um experimento foi executado na Fazenda Martins, no Vale do Açu-RN, em solo arenoso, com altos teores de fósforo, potássio e Ca + Mg. Foram usadas as dosagens de 0, 60, 90 e 120 kg/ha de nitrogênio, 1/3 aplicado no plantio como sulfato de amônio e 2/3 em cobertura como uréia e 0, 50, 75 e 100 kg/ha de P_2O_5 como superfosfato simples e dosagem única de 30 kg/ha de K_2O como cloreto de potássio para todos os tratamentos. O experimento foi irrigado por aspersão e obedeceu a um esquema de blocos ao acaso, distribuído em um fatorial 4 x 4 com seis repetições. O trabalho apresenta resultados de um ano, observando-se que não houve efeito significativo para fósforo. Quanto ao nitrogênio, o efeito foi linear para produção de algodão em caroço, com 2.918 kg/ha na dosagem de 120 kg/ha de N. A média geral do experimento foi de 2.715 kg/ha. Percentagem, com

primento, uniformidade, finura e resistência da fibra e peso de um capulho e de 100 sementes não foram afetados pela adição dos fertilizantes.

30 DETERMINAÇÃO DO NÍVEL CRÍTICO DE Mo NOS NÓDULOS DE FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.) - J. Jacob-Neto - CNPq/JAAKKO PÖYRY/ENCO e A.A. Franco - EMBRAPA-UARNPBS

Foram conduzidos dois experimentos em casa de vegetação com o objetivo de estudar o nível crítico de Mo no tecido nodular de plantas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. Carioca, dependente do nitrogênio atmosférico. O de lineamento experimental utilizado no experimento I foi o de fatorial em blocos ao acaso com 5 repetições, 5 tratamentos (0, 20, 40, 80, 160 g.ha⁻¹ de Mo) e 2 valores de pH (4,9 e 5,5) e no experimento II o de blocos ao acaso com 4 repetições de 5 tratamentos (40, 80, 160, 320, 640 g.ha⁻¹ de Mo). Foram realizadas determinações da concentração de Mo nos nódulos, raízes, parte aérea e sementes, atividade de nitrogenase e nitrogênio total. No pH (4,9) o feijoeiro absorveu menos Mo que no pH (5,5), sendo que a adição de Mo ao solo aumentou a concentração de Mo nos nódulos e a eficiência do processo de fixação biológica do nitrogênio. O nível crítico de Mo nos nódulos situou-se em torno de 3,66 µg Mo.g nódulos secos⁻¹.

31 ESTUDOS DE EQUILÍBRIO DE ADSORÇÃO DO ZINCO NO SOLO - P. L.O. de A. Machado e M.A. Pavan - IAPAR

A adsorção de Zn por alguns solos apresentando diferentes propriedades químicas, foi avaliada através do equilíbrio das reações entre o solo com as soluções de sulfato de zinco (0, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 e 128 g/ml de Zn) em pH 4, 5, 6 e 7. A solubilidade do Zn diminuiu linearmente com o aumento do pH do solo. A capacidade máxima de adsorção dos solos e a energia de ligação entre o solo com o íon Zn aumentaram com a elevação do pH e obedeceram a seguinte ordem: LRe > TBe > Cd > LRd > LEd. A capacidade máxima de adsorção foi correlacionada significativamente com o pH da solução de equilíbrio e CTC, e não houve significância com os teores de argila e carbono orgânico. Observou-se que a capacidade de adsorção foi inferior à CTC dos solos e que os íons H, Al, Ca e Mg competiram com o Zn pelos sítios de troca. (CNPq).

32 TOXIDEZ DE MANGANÊS EM AMENDOIM (*Arachis hypogaea* L.) J. Nakagawa - FCA/UNESP, Botucatu; R.L. Vilas Boas - CAC Presidente Prudente e B. Heliodoro - FCA/UNESP, Botucatu (Nota prévia)

Há mais de uma década o problema ocorre em condições de campo, na cultura do amendoim. Trata-se de uma clorose internerval das folhas novas que evolui para uma queimadura dos bordos à semelhança de deficiência de potássio. Nos idos anos a incidência era em "reboleiras" mas atualmente as áreas afetadas estão maiores do que as não afetadas. Algumas tentativas de soluções foram tentadas mas quase sempre resultaram em insucessos. Coletando amostras de folhas de plantas sadias e de "doentes" fez-se a análise química, determinando nelas os teores dos macro e micronutrientes, exceto o molibdênio. Os resultados mostraram teores menores de fósforo e altíssimo de manganês nas folhas "doentes", 736 ppm contra 134 ppm em plantas sadias. Considerando que a incidência ocorreu com maior frequência nos tratamentos com superfosfato sem calcário, é de se supor que a "doença" seja causada pela toxidez de manganês.

33 INFLUÊNCIA DA UMIDADE DO SOLO NO DIAGNÓSTICO DA DEFICIÊNCIA DE ZINCO EM CAFEEIRO - M.A. Pavan, R. Siqueira, R. T. Faria, P.L.O.A. Machado e M. Miyasawa - IAPAR

Os sintomas de deficiência de Zn em cafeeiros foram observados em um experimento de campo apenas nas parcelas sem irrigação, não sendo constatado nas parcelas irrigadas. A disponibilidade de Zn foi avaliada através da análise química do solo (0-20cm) na projeção da saia dos cafeeiros e na região radicular das plantas. Os teores de Zn no solo extraído com HCl 0,1N foram aproximadamente os mesmos em todas as parcelas, independente do teor de umidade do solo (1,7 µg/g de Zn). Entretanto, a concentração de Zn na região radicular foi alterada pelo regime de água no solo. A concentração de Zn na região radicular diminuir e o absorvido pelas plantas aumentou com a elevação da umidade do solo. Os resultados indicam um aumento na taxa de difusão do Zn para a zona de absorção radicular com a elevação no teor de umidade do solo em condições de baixa concentração do metal na solução e densidade aparente < 1,2 g/cm³. A análise química do solo na projeção da saia dos cafeeiros, normalmente utilizada para o diagnóstico do nível de fertilidade, não foi sensível para detectar as variações na disponibilidade do Zn em diferentes regimes de umidade do solo. (CNPq).

34 EFEITO DE FONTES E DOSES DE ENXOFRE NA CULTURA DO CAFÉ EIRO (*Coffea arabica* L.) - E.Malavolta, P.A.C.Pedroso, G.C.Vitti, D.Fornasieri F^o, O.E.Nadai - CENA - USP - Piracicaba, FCAV - UNESP - Jaboticabal

Para avaliar o efeito do enxofre, aplicado nas doses de 0, 20 e 40 kg/ha de S sob as formas de sulfato de amônio, sulfato duplo de potássio e magnésio (K-Mag) e gesso foi conduzido, no município de Olímpia, SP, o presente trabalho em cultura de cafeeiro, cultivar Mundo Novo, linhagem LCP-379-19, de 16 anos de idade num solo Podzolizado Lins - Marília - variação Lins. A condução do experimento se deu durante quatro anos agrícolas (1981/82; 1982/83; 1983/84 e 1984/85), sendo avaliados os efeitos dos tratamentos através da quantificação da produção de grãos de café em côco, análise mineral de amostras de folhas, grãos e cascas, análise de amostras de solo, bem como determinações de rendimento, tipo e qualidade da bebida dos grãos colhidos em cada ano agrícola. A análise e interpretação dos resultados obtidos permitiram observar que as maiores produções foram obtidas com o emprego de doses de 20 kg/ha de S, tendo o emprego de sulfato de amônio, K-Mag e gesso revelado, em relação à testemunha, porcentagem de aumento na produção de grãos de café em côco de 60,6; 33,0 e 23%, respectivamente. Não se verificaram influências no rendimento, tipo e qualidade da bebida do produto colhido, com a utilização de adubação contendo S.

35 EFEITOS DE FONTES E DOSES DE ENXOFRE NA CULTURA DA SOJA (*Glycine max* (L.) MERRILL) - E.Malavolta, G.C.Vitti, D. Fornasieri F^o, H.Kage e R.Campos - FCAV - UNESP, Jaboticabal, Guaira, SP

Com o objetivo de se verificar efeitos de fontes (sulfato de amônio, sulfato duplo de potássio e magnésio (K-Mag) e gesso) e doses de enxofre (0, 20 e 40 kg/ha de S), foram conduzidos ensaios de campo em três anos agrícolas consecutivos (1983/84; 1984/85 e 1985/86) instalados no município de Conceição das Alagoas, MG, num Latossolo Vermelho Escuro, textura média, anteriormente ocupado por vegetação de cerrado. Para isso utilizou-se a soja cultivar IAC-9 (1º ano de cultivo) e IAC-8 (2º e 3º anos de cultivo), realizando-se em todos os tratamentos uma adubação básica com N, P₂O₅, K₂O, Mg, B e Zn, bem como calagem antes da instalação do ensaio visando elevar a saturação em bases a 70%. Os resultados obtidos indicaram a influência significativa da adubação sulfatada, independentemente das fontes e doses utilizadas, levando a acréscimos na ordem de 18% na produção de grãos (média dos três cultivos), bem como influência

nos teores foliares de S e relações N/S e P/S. No 2º cultivo, foi também avaliada a porcentagem de óleo nos grãos, tendo a mesma revelado acréscimos na ordem de 11% com o emprego de S.

36 NÍVEIS CRÍTICOS DE FÓSFORO NA CULTURA DE ARROZ EM SOLO DE CERRADO - N.K.Fageria - EMBRAPA-CNPAP

Os solos da região central do Brasil, em seu estado natural, são deficientes em fósforo. Por isso, para se obter uma produtividade ótima, é necessária a aplicação de altas doses deste elemento. Como existe pouca informação sobre os níveis críticos de P para o arroz, foi conduzido um experimento, em casa de vegetação, no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), Goiânia, a fim de estabelecer os níveis críticos de P, em três cultivares de arroz (*Oryza sativa* L. cv. IAC 47, IAC 164, IR 43), nos seus diferentes estágios de crescimento, em um Latossolo Vermelho-Escuro. Os tratamentos de P foram 0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175 e 200mg P kg⁻¹ de solo. Os valores médios dos níveis críticos de P na planta foram estabelecidos em três cultivares a 28, 43, 57, 70, 84 e 98 dias de idade, correspondendo as 0,26 a 0,33; 0,21 a 0,26; 0,21 a 0,23; 0,16 a 0,18; 0,14 a 0,16 e 0,12 a 0,14% de P na matéria seca, respectivamente. Os níveis críticos diminuíram com a idade da planta nas três cultivares, em todos os estágios de crescimento. Estes valores podem servir de guia na interpretação dos resultados de análise das plantas na cultura de arroz.

SESSÃO PLENÁRIA II

37 EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE FOSFATOS PARCIALMENTE ACIDULADOS E TERMOFOSFATOS EM SOLO DE CERRADO - W.J.Goedert - EMBRAPA - CPAC; T.A.Rein - EMBRAPA - CPAC; D.M.G.Souza EMBRAPA - CPAC

Tendo em vista a baixa eficiência agronômica dos fosfatos naturais brasileiros, há necessidade de se avaliar alternativas de processos de transformação. Neste contexto, foram testados 18 fosfatos provenientes de tratamentos ácidos e térmicos de rochas originárias de Anitápolis (SC), Araxá (MG), Catalão (GO), Patos de Minas (MG) e Tapira (MG). A avaliação foi feita em experimento de campo, durante dois anos, instalado em Latossolo Vermelho Escuro, com a cultura da soja. Os resultados mostraram que a eficiência agronômica dos fosfatos parcialmente acidulados foi proporcional ao nível de acidulação e estreitamente relacionada à proporção do fósforo total extraído por solução de ácido cítrico. A eficiência dos termofosfatos foi equivalente a dos superfosfatos comerciais. (Trabalho executado no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC, dentro do Convênio EMBRAPA/PETROFERTIL).

38 EFEITO COMPARATIVO DE DOSES CRESCENTES E FERTILIZANTES MINERAL E ORGANO-MINERAL NO RENDIMENTO DO FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.) - J.W.V. de Mello - FAT - FUNBA; E.Pomatti - CARBOSUL

Com o objetivo de comparar o efeito de doses crescentes de uma mistura de fertilizantes minerais (Uréia, SFT e KCl) e um fertilizante organo-mineral obtido experimentalmente a partir de material orgânico fóssil (lignito), foi conduzido um experimento a campo em solo Brunizem (HAPLUDALF) de Bagé, RS, usando-se a cultura do feijoeiro. As doses utilizadas foram de 50-40-10; 33,3-26,6-6,6 e 16,6-13,3-3,3 kg/ha de N-P₂O e K₂O, respectivamente, para ambas fontes, além do tratamento testemunha. As plantas foram semeadas em canteiros de 8,75m², na densidade de 12 sementes/m linear com espaçamento de 30cm entre linhas. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições, tendo sido adotado o teste Tuckey para comparação das médias. Após noventa dias foi realizada a colheita determinando-se o número de plantas e o rendimento de grãos das parcelas. O feijoeiro não respondeu ao aumento das doses de fertilizantes minerais, sendo que doses do fertilizante organo-mineral a partir de 33,3-26,6-6,6 kg/ha de N-P₂O₅ e K₂O, respectivamente, foram suficientes para aumentar o rendimento médio por planta. O número de plantas por parcela sofreu uma redução com o aumento das doses de adubo, principalmente para altas doses do fertilizante organo-mineral.

nao ha diferenca de fosfatagem naturais.

39

EFEITO DA FOSFATAGEM, CALAGEM E GESSAGEM NA CULTURA DO GUANDU (*Cajanus cajan* (L.) MILLSP), I. PRODUÇÃO, PROTEÍNA E TEOR DE FIBRA - N.J.Novaes, G.C.Vitti, A.Manzano, S.N.Esteves, C.R.Girotto - EMBRAPA-UEPAE de São Carlos; FCAV/UNESP-Jaboticabal

Em um Latossolo Vermelho amarelo, álico, textura média, sob vegetação de cerrado da região de São Carlos, SP, foi instalado o presente ensaio, visando avaliar e quantificar os efeitos da fosfatagem em 4 doses (0, 80, 160 e 240kg/ha de P_2O_5), na forma de fosfato natural de Araxá, de duas doses de calcário (0 e 3t/ha), e três doses de gesso (0, 1 e 2t/ha), utilizando-se do esquema em parcelas sub-sub-divididas com quatro repetições, na produção e qualidade do guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp). A semeadura do guandu, previamente inoculada com *Rhizobium*, foi feita em linhas espaçadas de 0,50m e com adubação básica no sulco de plantio de 50kg/ha de P_2O_5 (superfosfato triplo) e 40kg/ha de K_2O (cloreto de potássio). Em intervalos periódicos foram procedidos os cortes de leguminosa, em número de quatro, a uma altura de 20cm do solo, sendo o primeiro 85 dias após a semeadura, para avaliação da produção de matéria seca, proteína bruta e do teor de fibra da parte aérea. Os resultados obtidos permitiram observar efeitos significativos e positivos da calagem e gessagem na produção de matéria seca e da produção e teor de proteína bruta da parte aérea dessa legumino sa forrageira. EMBRAPA.

Calagem

40

EFEITO DA INOCULAÇÃO COM *Gigaspora margarita* NO CRESCIMENTO E NUTRIÇÃO DE MUDAS DE CAFEEIRO EM SOLO ADUBADO COM DOSES CRESCENTES DE FÓSFORO - A.Colozzi-Filho e J.O.Siqueira - Dep. Ciência do Solo, ESAL, Cx. Postal 37, 37200, Lavras, MG.

Foi estudado o efeito da inoculação com esporos do fungo micorrízico *Gigaspora margarita* no crescimento e nutrição de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica*) plantadas em solo desinfestado que recebeu 0, 200, 400, 800, 1600, 3200 e 4800 ppm de P_2O_5 na forma de superfosfato triplo. Tanto a aplicação de P como a inoculação influenciaram significativamente no crescimento e nutrição das mudas, sendo os benefícios da inoculação máximos na dose de 200 ppm P_2O_5 e aos 110 dias. Nesta dose de P_2O_5 as plantas micorrizadas apresentaram maior relação raiz/parte aérea, 80% do crescimento máximo, menores teores de N e Zn e maiores de P, K e Ca, enquanto que em elevadas doses de P_2O_5 verificou-se tendência inversa. Comparações entre os teores de nutrientes de plantas de tamanhos semelhantes indicam que a micorriza influenciou apenas os teores de P, Cu

e Mn. Embora o efeito da micorrização possa ser detectado 30 dias após a inoculação, este só se acentua após 60 dias e o cafeeiro requer um mínimo de 30-35% de colonização para mostrar o efeito benéfico no crescimento. Esses dados indicam que os benefícios da inoculação resultam da maior absorção de P e a magnitude deste efeito depende do nível de P disponível no solo. (Trabalho financiado pela FINEP).

41

EFEITO DIFERENCIADO DO FÓSFORO SOBRE O ESTABELECIMENTO E EFETIVIDADE DA SIMBIOSE MICORRÍZICA VESICULAR-ARBUSCULAR (MVA) EM MILHO E SOJA - A.B.Fernandes, J.O.Siqueira, M.A.L.Menezes e G.A.A.Guedes - Deptº Ciência do Solo - ESAL - Lavras

As MVA exercem influência marcante sobre o crescimento e nutrição da maioria das plantas. Considerando que as espécies vegetais respondem diferentemente às MVA e que o P pode inibir a colonização radicular (CR) também de maneira diferenciada, no presente trabalho avaliou-se o efeito das doses 0, 60, 120, 180, 240 e 300 ppm de P sobre o estabelecimento e efetividade simbiótica de *Glomus macrocarpum* em soja e milho em casa de vegetação. A aplicação de P inibiu linearmente a CR em milho e mostrou efeito cúbico em soja, sendo máxima quando se adicionou entre 60 e 120 ppm de P. Os benefícios da simbiose também foram máximos nestas doses. Plantas não micorrizadas responderam linearmente a adição de P, enquanto que as micorrizadas apresentaram 2 estágios de resposta, sendo um de incremento máximo e outro de incremento mínimo, nas doses maiores que 60 e 120 ppm de P para a soja e milho, respectivamente. A dependência micorrízica para ambas as espécies foram máximas com 60 ppm de P, sendo maior para a soja do que para o milho. Para uma dada concentração de P na parte aérea, plantas de milho apresentaram menor produção de matéria seca quando micorrizadas, sendo observado o contrário para soja. (Trabalho financiado pela FINEP).

42

EFEITO DO POTÁSSIO NA FIXAÇÃO BIOLÓGICA DO NITROGÊNIO E TRANSPORTE DE UREÍDOS EM FEIJOEIRO NODULADO - M.Hungria - EMBRAPA-UAPNPBS e R.J.Thomas - Hill Farming Research Organization, U.K.

Em um experimento conduzido em casa-de-vegetação na EMBRAPA, Rio de Janeiro, procurou-se verificar o efeito do potássio na fixação biológica do nitrogênio em quatro cultivares de feijão (Carioca, Rio Tibagi, Venezuela-350 e Negro Argel) inoculadas com a estirpe C-05 de *Rhizobium leguminosarum* biovar

K^+ → Translocat
folha → seed.

phaseoli. As plantas cresceram em vasos de 3,5 litros contendo areia e vermiculita (1:2, v:v) esterilizadas e receberam, a cada dois dias, 251 ml da solução nutritiva isenta de nitrogênio mineral contendo potássio em um nível médio ($2.10^{-4}M$) ou elevado ($1.18 \times 10^{-3}M$). Não houve efeito do maior fornecimento do potássio no acúmulo de matéria seca pelas diversas cultivares. Entretanto, no nível elevado de potássio houve um incremento na atividade da nitrogenase nas cultivares Negro Argel e Carioca, provocando um maior acúmulo de N total do caule e folhas dessas cultivares. A análise dos compostos nitrogenados na seiva do xilema mostrou que as duas cultivares aumentaram não só o transporte de N total como também a porcentagem do N total sob a forma de ureídeos, que são os compostos transportados mais abundantemente em feijoeiro com nodulação eficiente. Os resultados obtidos indicaram que, embora o nível médio de potássio fosse adequado para o crescimento das plantas, nos sistemas simbióticos mais eficientes a fixação do nitrogênio e o transporte de ureídeos (provavelmente na formação de alantoato de potássio) podem requerer um maior fornecimento desse elemento.

43 INFLUÊNCIA DA ÉPOCA DE APLICAÇÃO DE ^{32}P -SUPERFOSFATO TRIPLO NA EFICIÊNCIA DA FERTILIZAÇÃO FOSFATADA E NA PRODUTIVIDADE DA BATATA (*Solanum tuberosum* L.) - D.G.

Bastidas e S. Urquiaga C. - IAN e IICA/EMBRAPA

VAM +
Batata

S - Segunda

O estudo foi realizado na Estação Experimental de Obonuco (Pasto), Nariño (Colombia), num Inceptisol pobre em P. A batata, cv Pardo Pastusa, com uma densidade de 25.000 plantas/ha, foi adubada com dois níveis de fósforo (100 e 200 kg P_2O_5 /ha) aplicados na semeadura ou aos 30 dias após a emergência (dae) das plantas. Na semeadura o P foi aplicado no fundo do sulco em linha contínua, e aos 30 d.a.e. aplicou-se num constado da linha de plantas. Como fonte de P em pregou-se ^{32}P -Superfosfato triplo (143,59u Ci/gP.). Além de P a cultura foi adubada com 100 kg/ha de N (uréia) e K_2O (cloreto de potássio). Um tratamento sem P também foi estudado. Amostragens da parte aérea das plantas foram feitas aos 30, 45, 60 e 75 d.a.e., onde determinou-se a produção de matéria seca, assim como o teor de P e atividade específica do ^{32}P . Na colheita final, após seis meses, avaliou-se a produtividade de tubérculos. Encontrou-se que: a) em relação a produtividade de tubérculos, o P duplicou a produção (de 19,9 para 37,7 t/ha) não existindo diferenças significativas entre doses nem nas épocas de aplicação, b) Aos 75 d.a.e. a porcentagem de P na planta prov. do fertilizante, nos tratamentos adubados aos 30 d.a.e., foram o dobro (47 e 58%) dos adubados no plantio (13 a 20%), e c) Aos 75 d.a.e., na parte aérea, a eficiência da adubação aplicada aos 30 d.a.e. superou sensivelmente a adubação da semeadura. (Inst.

formado de Aube com
(need more P) → aplicar
tarde é
better.

Assuntos Nucleares de Bogotá, Agência Intern. Energia Atômica e Inst. Colombiano Agropecuário).

"análise de crescimento" 30 dias
better than
na emergência

44 ABSORÇÃO E TRANSLOCAÇÃO DE FÓSFORO (^{32}P) APLICADO VIA FOLIAR EM CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) - A.E. Doaretto - FCA - UNESP; T. Muraoka - CENA - USP

O P é absorvido pelas folhas e é translocado, entretanto não é tão usado quanto o N em adubação foliar. Em cana-de-açúcar pode-se empregar a fórmula (peso/volume) de $N-P_2O_5-K_2O$ igual a 22-11-00 e contendo 20% de melão como veículo, com a finalidade de suprir estes dois nutrientes tardiamente. O objetivo foi verificar a absorção e translocação do P, contido em fórmula concentrada, pelas folhas de cana-de-açúcar, em função do tempo. Empregou-se no preparo da fórmula: monoamônio fosfato, uréia e melão, além de $H_3^{32}PO_4$ como traçador. O adubo marcado (5 $\mu Ci/ml$) foi aplicado nas folhas +1, +2 e +3 (sistema Kiuipper) em quantidade correspondente a 50 l/ha. Colheram-se separadamente estas folhas das demais folhas, do colmo e raiz. Após secagem, pesagem, moagem e digestão nítrico-perclórica, determinaram-se a % P total colorimetricamente e a cpm em cintilador líquido, por efeito Cerenkov, possibilitando assim quantificar a absorção e translocação do P aplicado em função do tempo. Concluiu-se que 53,8% do P aplicado é absorvido após 1 dia, cessando em seguida. A translocação do P inicia-se rapidamente, chegando a 23,2% após 30 dias. (CNPq)

nes apresentado!

SESSÃO DE PAINÉIS II

45 ESTUDOS FISIOLÓGICOS SOBRE A FASE INICIAL DA FIXAÇÃO DO NITROGÊNIO EM FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.) - C. A.A.Barradas* e M.Hungria - EMBRAPA-UAPNPBS

Em feijoeiro nodulado, tem-se observado um período de estresse de N entre o esgotamento das reservas cotiledonares e o início da fixação do N_2 podendo, devido ao ciclo curto da cultura, afetar diretamente a produtividade das plantas. Em um experimento conduzido em casa-de-vegetação com duas cultivares de feijão (Carioca 80 e Negro Argel), inoculadas com quatro estirpes de *Rhizobium*, procurou-se caracterizar a nodulação entre os 11 e 30 dias após a emergência (DAE) das plantas. As cultivares não diferiram quanto ao estabelecimento dos nódulos e acúmulo de matéria seca e N total nas plantas. As estirpes de *Rhizobium*, entretanto, tiveram um comportamento diferenciado. A estirpe CIAT 727 caracterizou-se por um rápido estabelecimento dos nódulos já aos 11 DAE, mas os nódulos eram ineficientes, enquanto que a estirpe C-05 só se estabeleceu após os 16 dias, com uma eficiência intermediária. Nas duas estirpes mais eficientes, CNPAF 146 e CNPAF 512, houve um grande aumento na massa nodular a partir dos 11 DAE, destacando-se das demais principalmente após os 23 dias. Os dados relativos à atividade da nitrogenase e ao acúmulo de N total nas plantas mostraram que, entre os 16 e os 23 DAE, período tradicionalmente reconhecido como de deficiência de N em feijão nodulado, as estirpes CNPAF 146 e CNPAF 512 fixaram, em média, $4,25 \text{ mg N.pl}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, enquanto que as demais fixaram, em média, $0,60 \text{ mg N.pl}^{-1}.\text{dia}^{-1}$. Os dados obtidos mostraram que é possível selecionar estirpes de *Rhizobium* para feijão que consigam fixar N_2 mais precocemente em relação às estirpes tradicionais, e os resultados são discutidos em relação à eficiência energética dos nódulos e transporte do nitrogênio fixado.

* Bolsista CNPq.

46 NODULAÇÃO DE LEGUMINOSAS TROPICAIS PROMISSORAS PARA ADUBAÇÃO VERDE EM SOLO DE BAIXA FERTILIDADE - S. de S. Chada - UFRRJ e H.De-Polli - EMBRAPA - UAPNPBS

Foi realizado um experimento em casa de vegetação para a verificação da necessidade de inoculação na nodulação, fixação de nitrogênio e rendimento de matéria seca de nove leguminosas tropicais para utilização como adubo verde, em solo Podzólico Vermelho-Amarelo série Itaguaí como deficiência de P. As espécies utilizadas foram: mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), mucuna rajada (*M. deeringiana*), mucuna-jaspeada (*M. nivea*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*), feijão-bravo-do-Ceará (*C. brasiliensis*), guandu (*Cajanus cajan*), lablab (*Lablab*

purpureus), *Crotalaria juncea* e *C. anagyroides*. Não houve diferença significativa entre o número de nódulos das plantas inoculadas com *Rhizobium* selecionado e aquelas noduladas pelas estirpes autóctones do solo. Quanto ao peso de nódulos secos, as estirpes autóctones conferiram maiores valores, com exceção para a lablab e a *C. juncea*. O peso de raízes e da parte aérea seca e o seu N- total também não mostraram diferenças entre os dois tratamentos, com exceção do feijão-de-porco que mostrou incrementos no teor de N com a inoculação. A aplicação de N- mineral diminuiu o número e peso de nódulos, mas aumentou o peso das raízes e parte aérea e o N-total da parte aérea, indicando que o potencial máximo de produção para essas espécies ainda não foi atingido só com a fixação simbiótica, sendo importante a obtenção de estirpes mais eficientes. Em todos os parâmetros analisados, o feijão-de-porco obteve os maiores resultados.

47 NÚMERO TOTAL DE BACTÉRIAS FIXADORAS DE NITROGÊNIO E ESPOROS MICORRÍZICOS EM SOLO SOB CERRADO, TRATADO COM VINHAÇA - L.A.Graciolli e S.M.Tauk - Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências - UNESP - Rio Claro, SP

Foi estudado Latossolo Vermelho-Amarelo, fase arenosa sob cerrado, no município de Corumbataí, SP, até 15 cm de profundidade, compreendendo duas áreas, uma sem tratamento (controle) e outra com adições sucessivas de vinhaça, durante 5 anos. A dose do resíduo adicionada no solo, nos três primeiros anos, foi de 20 l/m²/ano e nos dois últimos, de 50 l/m²/ano. A determinação do número de bactérias fixadoras de nitrogênio foi realizada com meio de malato-glicose semi-sólido e a atividade da nitrogenase pelo método de redução do acetileno. O número mais provável de *Azospirillum* foi determinado pela tabela de MacGrady. A contagem dos esporos das MUA foi realizada através da técnica de penetração úmida. Os resultados demonstraram que a vinhaça não alterou quantitativamente as bactérias assimbióticas fixadoras de nitrogênio e os esporos de MUA e o número destes, no solo estudado, foi pequeno devido ao pH muito baixo (3,6-3,9). (FINEP)

48 INFLUÊNCIA DE FUNGOS ENDOMICORRÍZICOS SOBRE O APROVEITAMENTO DE FÓSFORO RESIDUAL PELA SOJA - T.A.Rein e S.M.Sano - EMBRAPA - CPAC

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação, utilizando-se um Latossolo Vermelho Escuro argiloso de cerrado proveniente dos tratamentos testemunha, superfosfato triplo e fosfato natural de Patos de Minas, aplicados na do-

se de 240 kg de P₂O₅/ha, há dois anos, em um experimento de campo com soja. Para verificar a influência da micorriza no aproveitamento de fósforo inoculou-se o solo esterilizado e não esterilizado com uma mistura de *Glomus macrocarpum* e *Glomus clarum*. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial completo. Em solo não esterilizado não houve efeito benéfico da inoculação sobre a produção de matéria seca da parte aérea para nenhuma das fontes. As produções obtidas com superfosfato foram acentuadamente superior as obtidas com o fosfato de Patos ou sem aplicação de fósforo. Em condição esterilizada, na ausência de inoculação, as produções foram baixas para todos os tratamentos, apesar das diferenças entre os teores de fósforo extraível do solo. Nesta condição, a inoculação promoveu um aumento acentuado na produção de matéria seca do tratamento com superfosfato triplo, o mesmo não ocorrendo com o fosfato de Patos e a testemunha. Os resultados comprovam a boa eficiência das espécies nativas presentes, para a cultura da soja. Em solo com baixo teor de fósforo disponível (testemunha e fosfato de Patos), a associação micorrízica não resultou em incremento sobre a produção de matéria seca, estando este fato associado a baixas taxas de infecção radicular observadas. (Trabalho executado no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC, dentro do convênio EMBRAPA/PETROFERTIL).

49 FIXAÇÃO DO N₂ E DESENVOLVIMENTO DE CAUPI EM SOLO ÁCIDO (LVA), COM DIFERENTES INOCULANTES - C.E.R.S.Santos, N. P.Stamford, M.C.Pereira e M.S.B.Araújo - UFRPE

Foi conduzido um experimento em casa de vegetação, usando o esquema fatorial 4x3x2, no delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, usando como veículos de inoculante, o composto urbano, a fosforita de Olinda isoladamente e com CaCO₃, e a turfa neutralizada. As estirpes de *Rhizobium* utilizados foram NFB 36, NFB 72 e CB 756, e as cultivares de caupi Pitiuba e IPA-202. O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho Amarelo distrófico textura argilosa, com pH 4,2 e Al trocável 0,6 me/100g, coletado no município de Araripina localizado na região semi-árida de Pernambuco. O revestimento por 10 sementes, foi procedido adicionando-se 0,2ml do inoculante líquido e 1ml de goma arábica para cada 2g do veículo. Plantou-se 6 sementes por vaso, e procedeu-se o desbaste para 4 plantas por vaso, realizando-se a colheita 40 dias após o plantio. Foram avaliados o número e peso de nódulos, a atividade da nitrogenase (redução do acetileno), o N-total e peso da matéria seca da parte aérea. A fosforita aplicada isoladamente e fosforita com CaCO₃ comportou-se de maneira idêntica para todos os parâmetros, sendo a turfa superior a estes dois

tratamentos. O composto urbano foi superior aos demais veículos, em todos os parâmetros avaliados e a estirpe NFB 36 foi a que mostrou maior eficiência na fixação do N_2 .

50 SELEÇÃO DE *Rhizobium* EFICIENTE PARA CAUPI CULTIVADO EM SOLO PVA COM ESTRESSE SALINO - N.P. Stamford e D.R. dos Santos - UFRPE - Secretaria de Agricultura do Estado de Pernambuco

A pesquisa foi conduzida para avaliar o potencial de duas estirpes de caupi em condições de estresse salino, selecionadas em experimentos anteriores em regime de temperatura elevada. O experimento foi conduzido na região semi-árida do Estado de Pernambuco, usando um solo PVA da Estação Experimental do IPA em Serra Talhada com média salinidade. Um fatorial $3 \times 3 \times 2$ foi lançado no delineamento em parcelas sub sub divididas, com seis repetições, e mais um tratamento comparativo com adubação nitrogenada na dose de 100 kg/ha de N, na forma de uréia. Nas parcelas principais estavam os tratamentos sem e com inoculação (estirpes NFB 09 e CB 756 aplicadas isoladamente), nas sub parcelas os níveis de sal (0; 2 e 4g/planta de NaCl), e nas sub sub parcelas as cultivares IPA 201 e IPA 203. Determinou-se o nitrogênio na parte aérea, o número e peso de nódulos o rendimento de matéria seca da parte aérea e de grãos. Verificou-se grande aumento na fixação do N_2 quando usado a inoculação, particularmente com a estirpe NFB 09. Também observou-se resposta positiva e altamente significativa da inoculação, tanto no rendimento de matéria seca da parte aérea como de grãos. A adição de NaCl provocou pequena diminuição na quantidade de N total e de matéria seca da parte aérea, mas não interferiu na nodulação nem na produção de grãos. Os melhores resultados foram sempre obtidos com a cultivar, IPA 203, inoculada com a estirpe NFB 09, que apresentou maior quantidade de nitrogênio fixado por unidade de peso de nódulos, e de matéria seca da parte aérea e de grãos. Em ambas cultivares a inoculação mostrou resultados superiores ao tratamento com adição de adubo nitrogenado.

51 DIMINUIÇÃO DA NODULAÇÃO DO FEIJOEIRO COM ADUBAÇÃO NITROGENADA - M.Voss e M.S.Parra - IAPAR

Visando estabelecer doses de nitrogênio complementares ao nitrogênio fixado biologicamente pelo feijoeiro, foram conduzidos ensaios em três regiões produtoras de feijão do Estado do Paraná. Empregou-se a cultivar Carioca

e adubação básica de 80 kg P_2O_5 /ha e 40 kg K_2O /ha. O solo, nos locais dos ensaios, foi Latossolo Roxo distrófico, com baixo teor de fósforo. Os tratamentos constaram de doses de nitrogênio equivalentes a 0, 10, 20 e 30 kg/ha no plantio, com complementação ou não para 60 kg N/ha, em cobertura, aos 22 dias após a emergência. Os resultados obtidos aos 13 e aos 22 dias após a emergência das plantas mostram que a adição de nitrogênio como sulfato de amônio no plantio atrasa a nodulação na proporção da dose empregada. Com a dose de 10 kg N/ha a massa de nódulos formada foi inferior à testemunha em cerca de 50%. Com 30 kg N/ha a nodulação esteve entre 0 e 3 mg/pl. A adição de nitrogênio em cobertura aos 22 dias após a emergência afetou de igual modo a nodulação medida no florescimento e 10 a 15 dias após o florescimento. Considerando que, a fixação de nitrogênio normalmente se restringe ao curto período até o florescimento, o atraso e restrição verificados no desenvolvimento da nodulação mostram que o nitrogênio obtido simbioticamente e o fornecido através de adubação, nas épocas estudadas, são alternativas que, associadas, não se complementam como fonte de nitrogênio para a cultura de feijoeiro. Outras formas de complementação e a melhoria da fixação biológica de nitrogênio em feijoeiro devem ser procuradas.

52 MULTIPLICAÇÃO DE ESPOROS DE MICORRIZA VESICULO-ARBUSCULAR *Gigaspora margarita* EM LEGUMINOSAS PARA ADUBO VERDE - M.Voss - IAPAR; G. Wang e S. Wang - EMBRAPA-CNPSO; D. Vitti - CNPq e R.Navarro - ESALQ

Conduzido em casa de vegetação, o ensaio visou determinar espécies de adubo verde para cafeeiro que favoreçam a multiplicação da micorriza *Gigaspora margarita*. Empregaram-se 21 espécies de leguminosas em 4 blocos ao acaso. Cada vaso conteve 9 kg de Latossolo Roxo distrófico com 11 ppm de fósforo (determinado pelo método de Mehlich). O conjunto solo-vaso foi fumigado com brometo de metila e reinoculado com o mesmo solo não esterilizado do qual se eliminara micorrizas. O solo recebeu 25 gramas de inóculo constituído de solo, raízes, hifas e cerca de 25 esporos de *Gigaspora margarita*. As leguminosas foram colhidas no início do florescimento, exceto Leucena, Tephrosia, Amendoim rasteiro e Mucuna preta, mais tardias, e as Vignas, estas colhidas à maturação fisiológica. O solo foi homogeneizado e a quantidade de esporos contada em 150 gramas. As melhores leguminosas para incremento de esporos de *Gigaspora margarita* foram: Guandú, Mucuna cinzenta, Crotalaria paulinea, Leucena, Calopogonio e Mucuna preta (400 a 800 esporos/100g solo); as piores foram: Vigna mungo, Indigofera e Amendoim rasteiro (20 a 30 esporos/100 gramas solo). As melhores leguminosas serão testadas em solo não esterilizado e, posteriormente, com cafeeiro, a campo.

53 ALTERAÇÃO NOS VALORES DE pH DOS SOLOS DE SANTA CATARINA AFETADOS PELA INCUBAÇÃO, PELA RELAÇÃO DE VOLUMES E TIPO DE SOLVENTE EMPREGADO NA DETERMINAÇÃO - J.A.Almeida e P.R.Ernani - CAV-UDESC

O pH do solo é um importante parâmetro na avaliação das condições de nutrição vegetal. Entretanto uma mesma amostra pode apresentar valores diferentes, se houver modificação nas relações de volume da suspensão solo/solução ou na composição do solvente. Objetivando avaliar o efeito destes parâmetros nos valores de pH em solos do Estado de Santa Catarina, conduziu-se o presente trabalho. Utilizou-se 49 amostras de solos não incubadas, e incubadas durante cinco meses com sete doses crescentes de calcário. Em todas elas determinou-se os valores de pH em água (pH-H₂O) e de pH em solução de CaCl₂ 0,01M (pH-CaCl₂), nas relações solo/solução de 1:1 e 1:2,5. Nas amostras incubadas que compõem a curva de neutralização de seis solos procedeu-se lavagens com água destilada, para avaliação do efeito de sais. Para o mesmo solvente utilizado, a alteração da relação de volumes da suspensão não afetou os valores de pH; entretanto, o pH-CaCl₂ foi, em média, 0,5 unidades inferior ao pH-H₂O (relação 1:1). O processo de incubação promoveu decréscimos no pH de várias amostras, devido a acumulação de sais, sendo esse efeito muito mais pronunciado nas leituras em água. A lavagem das amostras tendeu a corrigir o efeito depressivo dos sais sobre os valores do pH-H₂O pouco afetando as leituras do pH-CaCl₂. (CNPq).

54 ESTADO NUTRICIONAL DE SERINGAIS PRODUTIVOS NO ESTADO DE SÃO PAULO - O.C.Bataglia e M.Cardoso - IAC

A avaliação do estado nutricional foi feita através de análise química de solos e folhas em quarenta seringais instalados em diversas situações edafoclimáticas do Estado. As amostragens de folhas foram feitas no verão e outono e as de solo no verão, nos anos de 1984 e 1985. Os solos mostraram de forma consistente, baixos níveis de P em quase todos os seringais e de K naqueles do litoral. Verificou-se grande diversidade quanto à acidez, havendo solos com saturação de bases baixa, no litoral e na região de Latossolo Vermelho Escuro fase arenosa, até níveis elevados no Latossolo Roxo e Podzolizados. O tipo de solo teve efeito marcante sobre as concentrações de nutrientes como Fe e B, mas praticamente não ocorreram deficiências de micronutrientes. As produtividades mais elevadas de alguns seringais foram associadas com níveis mais altos de N e K nas folhas. Para os demais macronutrientes as concentrações nas folhas foram as mesmas para os grupos de produtividade baixa, média ou alta. Não ocorre-

ram deficiência de Ca e Mg, mas os baixos níveis de P, tanto no solo como nas folhas, podem estar afetando a produtividade. (CNPq e Convênio EMBRAPA/SAA).

55 VARIABILIDADE INTERLABORATÓRIOS NA DETERMINAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE NUTRIENTES POR ANÁLISE QUÍMICA DE AMOSTRAS FOLIARES - L.G.Dutra

Muitos laboratórios estão envolvidos em análises de tecidos vegetais com o objetivo de determinar a concentração de elementos nutritivos nestes tecidos. Os resultados destas análises são utilizados para avaliar o "status" nutricional das culturas nas quais se coletam as amostras analisadas. Um trabalho de colaboração entre o Laboratório de Análise de Solos e Plantas do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (LASP/CNPQ-Brasil) e Analyse Minérale des Plantes do Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux (AMP/IRHO-França) foi e continua sendo conduzido para caracterizar bem a existência ou não de concordância entre os resultados obtidos em análises de amostras de folhas de dendê por estes dois laboratórios. Estas amostras foram coletadas em plantios comerciais e experimentos instalados no Amazonas, Pará e Amapá e analisados para N, P, K, Ca e Mg. Ambos os laboratórios utilizaram de métodos e instrumentos que são rotineiramente empregados na análise de amostras de plantios rurais. Os métodos de mineralização consistiram em digestão por via úmida (LASP) e via seca (AMP). As determinações das concentrações dos nutrientes entre os dois laboratórios mostraram pequenas diferenças e os resultados obtidos em 1985 foram melhores que os resultados de 1984. (Programa de Mobilização Energética/EMBRAPA).

56 ANÁLISE FOLIAR DE ESPÉCIES FLORESTAIS, EM PLANTIOS EXPERIMENTAIS, NA AMAZÔNIA. II. VARIAÇÃO DOS TEORES DE NUTRIENTES EM FUNÇÃO DA IDADE DAS FOLHAS - J.B.S.Ferraz, L.M.S.Magalhães - INPA e A.R.Deschen - ESALQ

O presente trabalho faz parte de uma série de investigações visando obter padrões de amostragem para a análise foliar de *Carapa guianensis*, *Cedrelinga catenaeformis*, *Eucalyptus deglupta* e *Gmelina arborea*. *C. guianensis* e *C. catenaeformis* encontram-se sobre solo Podzólico Vermelho amarelo, *E. deglupta* e *G. arborea* sobre Latossolo amarelo. Cada espécie foi plantada em três parcelas, com 16 árvores em cada uma e o espaçamento adotado foi de 3 x 3 m. As coletas das folhas completamente expostas à luz, foram feitas sempre no terço superior da copa de árvores com três anos de idade. Foram coletadas folhas no

vas, maduras e senescentes, identificadas no campo através da coloração e morfologia externa. Após a secagem, moagem e digestão, foi feita a análise dos teores dos nutrientes N, P, K, Ca, Mg, S, B, Fe, Zn e Mn. Os resultados obtidos mostram que os teores de N, P e K foram sempre mais elevados nas folhas novas, diminuindo nas maduras e senescentes, com exceção do N em *G. arborea*, cujos teores nas folhas senescentes são maiores do que nas maduras. De maneira geral, os teores de Ca, Mg, Fe e B foram maiores em folhas maduras e senescentes. Para S e Mn os resultados obtidos diferem muito entre as espécies. *E. deglupta* e *G. arborea* apresentam teores menores de S em folhas maduras e senescentes, ao contrário das outras duas espécies. *E. deglupta* e *C. catenaeformis* apresentam altos teores de Mn nas folhas senescentes, ao contrário de *C. guianensis* e *G. arborea*, que praticamente mantêm o nível observado nas folhas novas. Tais aspectos devem ser levados em consideração na padronização da amostragem afim de assegurar a possibilidade de comparação dos resultados das análises foliares.

57 MODIFICAÇÃO DO MÉTODO DE DETERMINAÇÃO DE ALUMÍNIO POR FERROM - L.T.Kubota, M.Miyazawa, D.N.Ishikawa e M.A. Pavan - IAPAR - UEL

O objetivo do estudo foi modificar o método de determinação de alumínio por ferrom, para torná-lo aplicável em análise de extratos de solo e planta, devido a interferência do ferro. As diferenças entre as absorções dos complexos Al-Fe-Ferrom e Al-ferrom determinadas a 370 e 600nm, de acordo com método original, são variáveis e dependem da concentração de Fe na solução. A absorbância de Fe-ferrom a 370nm não seguiu a lei de Beer e não foi proporcional à determinada a 600nm, impossibilitando a aplicação do método original para determinação de Al na presença de Fe. A utilização da solução de 1-10 fenantrolina 0,2% e a realização das leituras a 370nm (Al-Fe-ferrom-fenantrolina) e 530nm (Fe-ferrom-fenantrolina) possibilitou a determinação de Al em extratos contendo Fe. As diferenças entre as absorções de Al-Fe-ferrom-fenantrolina e Al-ferrom-fenantrolina determinadas a 370 e 530nm foram constantes. Os teores de alumínio em extratos de solos e plantas determinados pelo método de ferrom-modificado foram semelhantes aos por eriocromo cianina.

58 ANÁLISE FOLIAR DE ESPÉCIES FLORESTAIS, EM PLANTIOS EXPERIMENTAIS, NA AMAZÔNIA. I. VARIAÇÃO DOS TEORES DE NUTRIENTES EM FUNÇÃO DA POSIÇÃO DAS FOLHAS NA COPA - L. M.S.Magalhães, J.B.S.Ferraz - INPA e A.R.Deschen - ESALQ

Este trabalho faz parte de uma série de estudos visando obter métodos adequados à padronização da coleta das folhas de *Carapa guianensis*, *Cedrelinga catenaeformis*, *Eucalyptus deglupta* e *Gmelina arborea*. Os plantios estão localizados cerca de 60 km ao norte de Manaus (AM). *C. guianensis* e *C. catenaeformis* encontram-se sobre solo Podzólico Vermelho amarelo; *E. deglupta* e *G. arborea* sobre Latossolo amarelo. Cada espécie foi plantada em três parcelas, com 10 árvores em cada uma e o espaçamento adotado foi de 3 x 3 m. As coletas, sempre de folhas maduras, foram feitas em três alturas diferentes da copa de árvores com 3 anos de idade. Após a coleta as folhas foram secas, moídas e digeridas para a análise dos teores dos nutrientes N, P, K, Ca, Mg, S, B, Fe, Zn e Mn. Os resultados mostram que cada espécie apresenta padrões distintos de distribuição desses bioelementos na copa. Apenas o Ca tem uma distribuição semelhante nessas quatro espécies, observando-se valores crescentes basipetais. O mesmo tipo de distribuição foi observado para Mg (com exceção de *G. arborea*), para B em *G. arborea* e *C. catenaeformis* e para Fe em *G. arborea*. Apenas Mn e Zn em folhas de *C. guianensis* mostraram teores constantes em todas as posições avaliadas. Em *C. catenaeformis* foram observados níveis de N bastante altos (31,3 mg/g MS), em relação aos das espécies estudadas e outras disponíveis na literatura. Os teores de Mn apresentaram grande variação: de 2-3 mg/g MS em *C. guianensis* a 115-170 mg/g MS em *E. deglupta*. Os resultados indicam que sem uma padronização na coleta do material, o erro sistemático atinge valores que impedem um diagnóstico nutricional preciso.

59 ANÁLISE FOLIAR DE ESPÉCIES FLORESTAIS, EM PLANTIOS EXPERIMENTAIS, NA AMAZÔNIA. III. VARIAÇÃO DOS TEORES DE NUTRIENTES EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE COLETA - L.M.S.Magalhães, J.B.S.Ferraz - INPA e W.E.H.Blum - Univ. Fur Bodenkultur Viena

Este trabalho visa estudar a variação dos teores foliares dos nutrientes N, P, K, Ca, Mg, S, B, Fe, Zn e Mn em *Carapa guianensis*, *Cedrelinga catenaeformis* e *Eucalyptus deglupta*. As duas primeiras espécies encontram-se sobre solo Podzólico Vermelho amarelo e a última sobre Latossolo amarelo. Cada espécie foi plantada em três parcelas, com 16 árvores em cada uma e o espaçamento

adotado foi de 3 x 3 m. As coletas das folhas, completamente expostas à luz, foram feitas sempre no terço superior da copa de árvores com três anos de idade. Foram feitas coletas em quatro épocas, de outubro de 1981 a setembro de 1982. As folhas foram secas, moídas e digeridas para a análise dos teores de nutrientes. Os resultados mostram que as variações desses teores foram bastante distintos em cada espécie. *C. catenaeformis* e *E. deglupta* apresentam teores maiores de Ca, Mg, B, Zn e Mn na época de maior intensidade de chuvas, enquanto que os teores de P e K decrescem nesse período. As três espécies mostram, nessa mesma época, teores crescentes de Fe. As maiores variações foram observadas nos teores de Ca, B e Mn em *C. catenaeformis* e Mn em *E. deglupta*. De maneira geral, os resultados indicam que no período seco ocorrem teores mais baixos de nutrientes, o que deve ser levado em consideração na escolha da época de coleta das folhas.

60 MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO PARA DETERMINAÇÃO DE Mo EM TECIDOS DE FEIJÃO - M.Miyazawa, D.C.Zocoler e M.F.M. Bloch - IAPAR-Londrina

O princípio básico do método é que em um tempo "t" a concentração de I^- oxidado pela H_2O_2 é proporcional a do Mo, que atua como catalizador da reação. O procedimento do método consiste do seguinte: transferir 2g de amostra para cadinhos de porcelana; digerir por 3 horas em mufla a $600^\circ C$; esfriar, adicionar 5 ml de HCl 2N; evaporar e em seguida adicionar 10 ml de HCl 0,125 N; transferir 3 ml de alíquota para tubo de ensaio; adicionar 1 ml de NH_4F 0,25%, 1 ml de H_2O_2 0,02% e 1 ml de KI 0,5%; exatamente após 5 min., efetuar a leitura à 420 nm. Os resultados demonstram que o método $KI+H_2O_2$, seguiu a lei de Beer na faixa de 0 a 75 ng de Mo/ml, a recuperação do Mo adicionado em extratos de tecidos de feijão foi em média de 103% e a precisão de 92,1%. Os teores de Mo em folhas e sementes de feijão, determinados pelo método $KI+H_2O_2(Y)$, foram positivamente correlacionados com os analisados por ditioi (X) $Y=0,789 + 1,03 X(r=0,994)$. O método $KI + H_2O_2$ é aplicável em amostras contendo 5 ng de Mo/g, não utiliza substâncias tóxicas, é simples, rápido e facilmente adaptável para análise de rotina.

61 MÉTODO PARA DETERMINAR CARGAS DE SUPERFÍCIE EM OXISOLS E ULTISOLS - D.M.G. de Souza e T.T.Cochrane - CPAC - EMBRAPA-IICA

O conhecimento da capacidade de troca de cátions (CTC) e da capacidade de troca de ânions (CTA) é fundamental para manejo de solos altamente in-

temperizados. Foi desenvolvido um método que permite determiná-las em solos com argilas de baixa atividade. Este método consta de uma extração inicial de Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Al^{+++} , SO_4^- e Cl^- da amostra de solo com NH_4NO_3 0,5N. Análises comparativas mostram que esta é uma alternativa efetiva de ser facilmente utilizada na rotina para determinação de cátions. Após a extração inicial o solo foi equilibrado por três vezes sucessivas com solução diluída de NH_4NO_3 , com potencial osmótico igual ao da solução do solo. O NH_4^+ e o NO_3^- retido no solo equilibrado foi extraído com KCl 0,02N. A CTC e a CTA foram calculadas a partir da quantidade de NH_4^+ e NO_3^- extraídos, deduzindo-se a quantidade contida na solução oclusa. Essa metodologia é simples, sensível e adequada para solos com argilas de baixa atividade.

62 RESPOSTA DO FEIJOEIRO A DOSES CRESCENTES DE MOLIBDÊNIO EM SOLUÇÃO NUTRITIVA - D.C.Zocoler, M.Miyazawa e M.Voss IAPAR

Tendo em vista a importância do molibdênio para o processo de fixação de nitrogênio instalou-se ensaio com objetivo de estudar a capacidade de absorção pelo feijoeiro e a distribuição desse elemento na planta. As doses de molibdênio (molibdato de sódio), colocados 5 dias após o transplante foram: 0; 0,05; 0,10; 0,20; 0,40; 0,80; 1,60; 6,40; 12,80; 25,60 e 51,20 ppm Mo/vaso de 750 ml. Utilizou-se de jaras de Leonard esterilizadas, com areia, carvão vegetal e solução nutritiva de Specht. A cultivar Carioca foi transplantada deixando-se duas plantas/vaso. Fez-se inoculação com 1 ml de suspensão das estirpes IAPAR 112 e 115 de *Rhizobium*. O ensaio foi colhido no início do florescimento. Analisou-se o peso da matéria seca da parte aérea, raízes e nódulos e o teor de Mo no tecido da planta e na solução nutritiva restante. A determinação de Mo foi feita através do método de $KI + H_2O_2$. Nas condições do experimento o feijoeiro mostrou capacidade elevada de absorção do molibdênio, chegando a mais de 1300 ppm na parte aérea. Os nódulos apresentaram maior concentração do molibdênio do que a parte aérea, na menor dose empregada. Nas outras doses a parte aérea superou o teor de molibdênio dos nódulos. Implicações dos resultados em função de análise de tecido, adubação, fixação biológica de nitrogênio e pesquisas complementares são discutidas.

63 DISTRIBUIÇÃO DE ZINCO E BORO NO PERFIL DE SOLOS EM FUNÇÃO DO USO AGRÍCOLA - J.C.D.Chaves, M.A.Pavan, M.Miyazawa e P.L.O.A.Machado - IAPAR

Foram avaliados os teores de zinco e boro no perfil de algumas

unidades de solo das regiões norte, nordeste e noroeste do Estado do Paraná em condições de solo não cultivado (mata virgem) e cultivado com cafeeiros. As amostras de solo foram coletadas nas profundidades de 0-2,5; 2,5-5,0; 5,0-10,0; 10,0-20,0; 20,0-40,0; 40,0-60,0; 60,0-80,0 e 80,0-100,0 cm. O zinco foi extraído com a mistura de ácidos $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$ e HCl 0,1N (Zn-disponível) e determinados por espectrofotometria de absorção atômica. O boro foi extraído com a mistura de ácidos $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$ e HCl 0,01 N (B-disponível) e determinados pelo método colorimétrico com azometina-H. Constatou-se que os teores de Zn ($\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$) e disponível, obedeceram a seguinte sequência nos solos estudados: LRe (argilosa) > PV (argilosa) > PE (média) > LED (média). O uso agrícola não causou alterações nos teores de Zn e B ($\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$) no perfil dos solos. Os teores de Zn-disponível diminuíram sistematicamente no perfil e foram mais elevados nos solos não cultivados, principalmente nos horizontes superficiais. O uso agrícola com o cafeeiro, causou uma diminuição na superfície dos solos de 50 e 30% respectivamente, nos teores de Zn-B disponíveis em relação aos solos não cultivados, não ocorrendo alterações nos horizontes sub-superficiais.

64 AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE BORO PARA AS PLANTAS EM SOLOS DO RIO GRANDE DO SUL - J.F.Gutierrez - IPAGRO-SARS e S.J.Volkweiss - FA-UFRGS

A disponibilidade de boro dos solos pode ser avaliada através de análise química, o que pode possibilitar a identificação de áreas deficientes e a recomendação de adubação deste micronutriente. Com os objetivos de selecionar métodos de avaliação da disponibilidade de boro e estudar características de solo com ela relacionadas, realizou-se um ensaio em vasos em que se cultivou colza (*Brassica napus* L.) em amostras de 52 solos do Rio Grande do Sul, com e sem boro aplicado (1 µg B/ml de solo). A adubação boratada aumentou a produção de matéria seca em 12 solos. Considerando os tratamentos com e sem boro, o boro extraível por água quente apresentou maior coeficiente de correlação simples com o boro absorvido pelas plantas ($r = 0,85$). Porém, considerando-se apenas o tratamento sem boro os coeficientes obtidos com os extratores Mehlich -1, ácido acético 0,05 N, água quente e MgCl_2 0,001 M foram inferiores a 0,50 o que indica suas baixas capacidades de avaliarem a disponibilidade do boro nativo dos solos. Para os extratores água quente e MgCl_2 0,001 M essa capacidade pode ser aumentada com a adição dos teores de silte, matéria orgânica, ferro livre e óxidos de alumínio amorfos, através de análise de regressão múltipla.

65 DISTRIBUIÇÃO DOS TEORES DE FERRO, MANGANÊS, COBRE, ZINCO E BORO EM AMOSTRAS DE SOLOS - F.J.Hass e M.H.Ishikawa - LAGRO

Em um conjunto de 2.736 amostras de solos enviadas por agricultores foram determinados os teores de Fe, Mn, Cu, Zn e B, extraídos pelo método de Mehlich 1 (HCl 0,05N + H_2SO_4), na relação solo: solução de 1:10. Os resultados foram tabulados segundo sua distribuição de frequência:

Ferro	- média = 76,3ppm, com 80% das amostras com menos de 90ppm
Manganês	- média = 37,2ppm, com 80% das amostras com menos de 55ppm
Cobre	- média = 2,4ppm, com 80% das amostras com menos de 3,3ppm
Zinco	- média = 4,6ppm, com 80% das amostras com menos de 5,7ppm
Boro	- média = 0,99ppm, com 58% das amostras entre 0,7 e 1,2ppm

66 DETERMINAÇÃO DA DISPONIBILIDADE PARA AS PLANTAS DE COBRE E ZINCO NOS SOLOS DO RIO GRANDE DO SUL - E.B.Luchesse - FUEM e H.Bohnen - UFRGS

Para determinar os teores de cobre e zinco no solo em disponibilidade para as plantas, fez-se um experimento, em casa de vegetação, com 8 solos do Estado do Rio Grande do Sul, escolhidos aleatoriamente entre os que se apresentaram com menores quantidades destes elementos. Nos 8 solos estudados, as concentrações mínimas de cobre e zinco observadas foram 0,3 ppm e 0,4 ppm, respectivamente, e no experimento feito em casa de vegetação, não se detectou resposta da planta utilizada, neste caso a aveia (*Avena sativa*), na matéria seca e grãos, à adição destes elementos.

67 RESPOSTAS DE *Centrosema pubescens* A INOCULAÇÃO DE FUNGO MICORRÍZICO E MICROORGANISMOS SOLUBILIZADORES DE FOSFATO EM MEIO COM ADIÇÃO DE FOSFATOS DE ROCHA - V.T. Paulino - IZ/SP-Brasil e R.Azcon - Est. Exper. Zaidín Espanha

Foi avaliada as respostas de *Centrosema*, inoculada com *Rhizobium* sp. SMS 033, à inoculação do fungo micorrízico *Glomus fasciculatum* e microorganismos solubilizadores de fosfato. A inoculação das plantas com o micorrizo vesículo - arbuscular resultou numa mais eficiente absorção de nutrientes (N, P, K, Ca e Mg) e produção de biomassa. Os efeitos simbióticos do micorriza foram

aumentados na presença de microorganismos solubilizadores de fósforo: um fungo e uma bactéria. A combinação dos dois fungos (micorriza e solubilizador de fosfato) foi o tratamento mais efetivo com os dois fosfatos de rocha estudados. Ficou evidenciado uma clara interação entre os microorganismos. Os resultados indicam que o crescimento, nutrição, nodulação e atividade da nitrogenase em *Centrosema* podem ser melhoradas pela colonização das raízes por *G. fasciculatum*, e o fungo ou a bactéria solubilizadora de fosfato realçam a eficiência da micorriza vesículo-arbuscular.

- 68** EFEITO DA ADUBAÇÃO E DO TAMANHO DA SEMENTE NO RENDIMENTO DE TRÊS CULTIVARES DE BATATA (*Solanum tuberosum* L.) EM UM ALFISOL DA REGIÃO CENTRAL DO PERU - S. Villagarcia U.N.A. La Molina; S. Urguiaga - EMBRAPA-UAPNPBS; M. Villagarcia - U.N.A. La Molina; D. Piccini - U.N.A. La Selva e E. Freitas - EMBRAPA-CPAC

Este trabalho foi realizado em um Alfisol, no distrito de San Ramon (Chincana), 75° 31' longitude oeste e 11° 12' latitude sul e a uma altitude de 950m, na região da selva central peruana. O objetivo foi o de avaliar os efeitos da adubação e do tamanho do tubérculo na adaptação de três cultivares de batata (*Solanum tuberosum* L.). O delineamento experimental foi o de blocos completamente ao acaso, com quatro repetições. O parâmetro avaliado foi a produção de tubérculos, com observações sobre a uniformidade dos mesmos. Os resultados mostraram que o fósforo, seguido pelo nitrogênio, foram os nutrientes que mais afetaram a produção. As cultivares Ticahuasi e Revolucion produziram 17 t.ha⁻¹ contra 13,5 t.ha⁻¹ da cultivar MiPeru. Houve diminuição da uniformidade dos tubérculos em todas as cultivares, porém na cultivar MiPeru e Revolucion, houve maior uniformidade (4-8cm) do que na Ticahuasi (2,5-9cm). O tamanho das sementes (60 e 90g), mantida a densidade de plantio de 2790 kg.ha⁻¹ na semeadura, não afetaram o rendimento nem o tamanho dos tubérculos produzidos. Os efeitos da adubação, das cultivares, do peso da semente mostraram-se independentes, sem interações estatísticas (Projeto CIP-UNA-PERU).

- 69** DISPONIBILIDADE E CORREÇÃO DE FÓSFORO EM UM SOLO DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO EM RELAÇÃO AO RENDIMENTO DO CAPIM BUFFEL - C.M.B. de Faria e S.G. de Albuquerque - EMBRAPA-CPATSA

A relação entre teores de fósforo no solo e o rendimento do capim buffel (*Cenchrus ciliaris*) foi estudada em um Podzólico Plíntico do Submédio São

Francisco. Os diferentes teores foram criados por meio da adição prévia de quantidades crescentes de fosfato ao solo. De acordo com o rendimento relativo do capim, os teores de fósforo no solo foram classificados como: muito baixo, P até 3,5 ppm; baixo, P de 3,6 a 6,5 e 3,6 a 6,8 ppm; médio, P de 6,6 a 10,5 e 6,9 a 10,0 ppm; alto, P de 10,6 a 20 e 10,1 a 17,7 ppm; e muito alto, P superior a 20 e 17,7 ppm pelos métodos de Mehlich e Bray 1, respectivamente. As doses de fósforo necessárias para corrigir o solo em cada um desses níveis, nessa mesma sequência, seriam: 200, 150, 120, 50 e 0 kg/ha de P₂O₅. A exportação de fósforo pela planta correspondeu a 24,9 kg/ha/ano de P₂O₅, na condição de produção máxima de matéria seca (8.700 kg/ha).

- 70** ADUBAÇÃO NITROGENADA PARA MILHO EM VÁRZEA DO RIO SOLIMÕES - ESTADO DO AMAZONAS - M. da S. Cravo - EMBRAPA-UEPAE de Manaus e T. Jot Smyth - Convênio EMBRAPA/Universidade Estadual de Carolina do Norte/IIICA

O Estado do Amazonas possui 24,8 milhões de hectares de várzeas consideradas aptas para exploração com culturas de ciclo curto. Estas áreas são inundáveis e têm, de modo geral, fertilidade superior aos solos de "Terra Firme". Contudo, nos últimos anos vêm sendo notada a deficiência de N em culturas anuais, principalmente quando não ocorre inundação. Este trabalho teve como objetivo estabelecer curvas de resposta de produção de milho à adubação nitrogenada visando manter a produtividade da cultura em anos consecutivos de cultivo. O estudo foi conduzido em um Campo Experimental da UEPAE de Manaus às margens do Rio Solimões, nos anos agrícolas de 1985 a 1986 em área de solo Gley Pouco Húmido, dois anos sem sofrer inundação. O delineamento foi de blocos ao acaso com quatro repetições e cinco níveis de N (0, 30, 60, 90 e 120 kg de N/ha), aplicados anualmente no plantio, aos 25 e 55 dias após. A produtividade do milho (BR 5102) e a absorção de N no primeiro cultivo foi superior à obtida no segundo. Somente em 1986 houve resposta significativa aos níveis de N aplicados e, para se manter uma produtividade semelhante à obtida sem uso de N no primeiro ano, seria necessário aplicar 78 kg de N/ha. Com base nos resultados verificou-se que as várzeas do Rio Solimões têm baixo poder de suprimento de N, para manter elevada a produtividade do milho, em anos consecutivos, sem inundação.

- 71** RESPOSTA DE CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO A NITROGÊNIO H. Cantarella, P.R. Furlani, J.A. Quaggio, P.B. Gallo, O.V. Villela e A.M.C. Furlani - IAC

Pouco se sabe a respeito do potencial de produção de alguns novos

cultivares de arroz em resposta à aplicação de N. Além disto não se tem dados no Brasil sobre o comportamento da uréia supergrânulo em relação a outros fertilizantes convencionais. Estes assuntos foram estudados em dois ensaios instalados em solos inundados. No primeiro, doses crescentes de N, de 0 a 160kg/ha, foram aplicadas, como uréia, em cobertura e a lanço, aos cultivares IAC 1278, IAC 4440 e IAC 81-318. No segundo, o N, em doses de 0 a 180kg/ha, nas formas de uréia comercial, uréia supergrânulo ($\pm 3,6\text{g/grânulo}$) e sulfato de amônio, foi aplicado enterrado a 5-10cm, em sulcos a 15cm das plantas, no início do perfilhamento, nos cultivares IAC 4440 e IAC 81-318. No primeiro ensaio a produção de grãos aumentou até a maior dose de N, alcançando em média 7150kg/ha. As produções do IAC 1278 foram significativamente menores que as do IAC 4440 e IAC 81-318 a partir de 80kg/ha de N aplicado. Não houve diferença na produção de grãos destes dois últimos cultivares, embora o número de panículas do IAC 4440 tenha sido 33% superior ao do IAC 81-318. No segundo experimento, os dois cultivares testados responderam à adição de N até a dose máxima que produziu em média 6350kg/ha de grãos. Não houve diferença entre as fontes de N usadas nem entre os cultivares, embora tenha havido grande diferença no número de perfilhos e panículas, como no ensaio anterior. A análise da água de inundação nos cinco dias após a aplicação do N mostrou que uma parte substancial do N permaneceu dissolvido na água nos primeiros três dias, quando a uréia foi aplicada a lanço. A concentração de uréia foi alta no primeiro dia e decresceu rapidamente no segundo, enquanto os teores de amônio aumentaram. A incorporação de todos os fertilizantes nitrogenados diminuiu sensivelmente os teores de N na água de inundação. (CNPq, EMBRAPA/PETROFÉRTIL).

72 SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE MILHO PARA EFICIÊNCIA A FÓSFORO

V.M.C.Alves, C.A.Vasconcellos, G.V.E.Pitta e R.Magnavaca
EMBRAPA-CNPMS

Com o objetivo de melhor compreender alguns dos processos ligados à seleção de plantas mais eficientes na absorção e/ou utilização de fósforo em cultivos hidropônicos, realizou-se um ensaio com doze híbridos provenientes do programa de melhoramento do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo e alguns híbridos comerciais. Os genótipos de milho foram cultivados em solução nutritiva de Steinberg em quatro doses de fósforo. No ensaio 1, a solução nutritiva foi trocada semanalmente e as plantas colhidas 20 dias após a aplicação dos tratamentos. No ensaio 2, não houve troca de solução, sendo que a colheita foi realizada após a estabilização do desenvolvimento vegetativo. Os resultados obtidos evidenciaram diferenças na eficiência para fósforo entre os doze híbr

dos. Entretanto, estas foram mais em função do teor de fósforo na semente do que devido a diferenças morfológicas, fisiológicas ou bioquímicas entre materiais. Houve, também, influência da quantidade de nutrientes na solução nos resultados obtidos. Constatou-se que a prática de se destacar as sementes remanescentes após a germinação completa das plântulas, para minimizar a influência da semente, em ensaios de curta duração, não elimina o problema. De início, portanto deve-se procurar selecionar plantas mais eficientes em condições de campo.

73 ALGUMAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE SOLOS DE VÁRZEA REPRESENTATIVOS DO ESTADO DO PARANÁ - P.E.Andrade e M. A.Pavan - IAPAR

Foram coletadas amostras de solos de várzea representativos do Estado do Paraná e preparadas para análise dos elementos trocáveis Al, Ca, Mg, K, Zn, Fe e Mn, teores de carbono orgânico, P e acidez total (H + Al) e pH (H_2O , KCl 1M e CaCl_2 0,01M). Os solos apresentaram elevada acidez, com os seguintes valores médios: pH (H_2O) 4,3, Al trocável 3,2 meq/100g e H+Al 40,25 meq/100g. Os valores de pH em CaCl_2 foram mais baixos do que os em KCl e estes mais baixos do que os obtidos em H_2O . Os teores médios dos elementos analisados foram os seguintes: carbono orgânico 10,40%; P 15,35 ppm; bases trocáveis Ca, Mg e K de 3,67, 1, 1,21 e 0,22 meq/100g, respectivamente, e micronutrientes Zn, Fe e Mn de 0,17, 83,92 e 9,4 ppm, respectivamente. A acidez extraída em $\text{Ca}(\text{OAc})_2$ IN, H_2O e o Al trocável em KCl 1M foram correlacionados positivamente com os teores de carbono orgânico. Após a inundação dos solos foi observada elevações no pH, o qual atingiu valores de 5,6 até 7,9, suficientes para neutralizar o Al trocável. (CNPq).

SESSÃO PLENÁRIA III

74 A CALAGEM EM ALGUNS SOLOS DE VÁRZEA ÚMIDA DO PARANÁ E SUAS IMPLICAÇÕES COM Mg, K E P - P.E.Andrade e M.A. Pavan - IAPAR

Amostras de solos de várzea apresentando diferentes teores de matéria orgânica foram incubados com CaCO_3 , em doses suficientes para neutralizar 0,25, 50, 100 e 200% da acidez extraída em $\text{Ca}(\text{OAc})_2$ 1N. O comportamento das curvas de neutralização revelou dois grupos distintos: solos com teores de carbono orgânico abaixo de 6% atingiram o pH 5,5 com aproximadamente 5g de CaCO_3 por kg de solo, e solos com mais de 6% de carbono orgânico atingiu pH 5,5 com 20g de CaCO_3 /kg de solo. Os solos mais ricos em Al, Fe e Mn trocáveis mostraram uma sensível diminuição dos teores de P em função da calagem. Verificou-se uma correlação positiva entre os teores de carbono orgânico com a somatória de Al, Fe e Mn trocáveis. Os solos mais ricos em carbono orgânico (> 6%) apresentara um aumento inicial significativo de Mg em função da calagem, com posterior decréscimo a partir de pH 5,5 a 6,0. Solos com carbono orgânico < 2,4% apresentaram um declínio acentuado nos teores de Mg trocável. Os teores mantiveram-se praticamente inalterados em todos os níveis de calagem. (CNPq).

75 EFEITOS DAS RELAÇÕES K-Ca-Mg NA CULTURA DA SOJA - E.L.M. Coutinho, E.C.A. de Souza, J.C.Fares e P.E.Carnier - F.C.A.V.J. - UNESP - SP

Com o objetivo de estabelecer para a cultura da soja, a melhor relação entre os cátions K, Ca e Mg (solo e planta) e o melhor equilíbrio entre Ca e Mg no corretivo da acidez do solo, conduziu-se um experimento no município de Jaboticabal, SP, em um Latossolo Vermelho Escuro textura média. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, combinando-se três níveis de corretivo da acidez (0 - 2.000 - 4.000 kg/ha de hidróxido de cálcio e/ou carbonato de magnésio), três níveis de potássio (0 - 40 - 80 kg/ha de K_2O) e cinco equilíbrios entre Ca : Mg (100:0; 75:25; 50:50; 25:75; 0:100). Esses equilíbrios foram definidos em termos da porcentagem da dose do corretivo. Foram realizadas amostragens de solo (0 - 20 e 20 - 40cm) em três épocas (13, 89 e 159 dias após a aplicação dos corretivos), amostragens de folhas (terceiras folhas no estágio de florescimento) e a avaliação da produção de grãos. Através dos resultados obtidos foram verificadas respostas positivas na produção de grãos de soja com o fornecimento das doses crescentes de corretivo. Por outro lado, o equilíbrio entre Ca e Mg no corretivo, foi tanto importante quanto a elevação da saturação em bases do solo. A relação no solo entre Ca/K = 19 e o equilíbrio 50:50, cor-

respondendo no corretivo a uma relação equivalente $\text{CaO/MgO} = 1,68$, proporcionaram as maiores produções de grãos. Na ausência de Mg no equilíbrio, foram observados no estágio de florescimento da cultura, sintomas típicos de deficiência deste cátion divalente nos tratamentos que receberam conjuntamente a dose mais elevada de hidróxido de cálcio (4.000 kg/ha) e de potássio (80 kg/ha de K_2O); essa carência foi confirmada pela diagnose foliar. (CPE-RUNESP).

76 INTERAÇÃO CALAGEM ADUBAÇÃO NITROGENADA NA PRODUÇÃO DE SORGO EM CONDIÇÕES DE DEFICIÊNCIA HÍDRICA (1) EM SOLO ANTERIORMENTE CULTIVADO COM SOJA - P.B.Gallo, H.A.A. Mascarenhas, O.C.Bataglia e J.A.Quaggio - IAC

No ano agrícola 1983/84, conduziu-se um experimento num Latossolo Vermelho Escuro álico na Estação Experimental de Mococa-SP., plantando o sorgo cultivar Contigrão 111 em parcelas que receberam calagem em 1980 nas doses equivalentes a 1, 4, 7 e 10t/ha de calcário dolomítico, e foram cultivados por três anos com soja. Nas sub-parcelas, aplicaram-se 0, 40, 80 e 120 kg/ha de nitrogênio em cobertura 35 dias depois da germinação. Os resultados mostraram que a calagem elevou substancialmente a produção mesmo com a drástica deficiência hídrica ocorrida na fase reprodutiva da cultura. A calagem eliminou as limitações impostas pela toxicidade de alumínio e aumentou a disponibilidade do nitrogênio proveniente dos restos da cultura de soja. Em todos os níveis de calagem houve aumento linear de concentração de nitrogênio nas folhas de sorgo em função das doses de nitrogênio em cobertura, mas as quantidades requeridas para se atingir níveis adequados de N nas folhas foram substancialmente reduzidas nos níveis mais altos de calagem.

77 AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO EM PLANTIO DIRETO NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS, PARANÁ - R.T.G.Peixoto e F. L.Eltz - IAPAR

Na região dos Campos Gerais, o plantio direto é uma prática de manejo do solo que vem sendo amplamente utilizada. Decorridos alguns anos da implantação da prática esta tem mostrado problemas de manejo da fertilidade do solo. Com o objetivo de avaliar a dimensão do problema, efetuou-se levantamento em 5 municípios: Ponta Grossa, Castro, Tibagi, Arapoti e Palmeira. Em cada município foram amostradas 5 propriedades com pelo menos 4 anos de plantio direto (PD) e 1 em preparo convencional (PC). Com 10 subamostras por propriedade, foram amostradas as profundidades de 0-1; 1-2; 2-4; 4-6; 6-8; 8-10; 10-13; 13-16;

16-19; 19-23; 23-27; 27-31; 31-36 e 36-41cm. Em cada amostra foram determinados pH, C, P, K, Ca, Mg, Al, Zn, Cu e Fe. No sistema de PD, em geral há um gradiente acentuado de concentração de nutrientes da superfície do solo até 10cm, sendo que na camada de 0-2cm tal concentração foi maior que no PC. Nesse caso o elemento P tem mais destaque. No PC esse gradiente foi bem menos acentuado, mostrando uma distribuição mais homogênea dos nutrientes nos primeiros 10cm, promovido pelo revolvimento do solo. Na camada de 10-41cm não houve diferença entre os dois sistemas. Concluiu-se que o PD favorece uma maior concentração de nutrientes da camada de 0-2cm podendo induzir um crescimento radicular superficial, que em condições desfavoráveis de clima (seca, vento forte) associado a possíveis desequilíbrios entre nutrientes na solução do solo, podem causar sérios prejuízos na produção das culturas na região.

78 EFEITOS DA APLICAÇÃO DE CALCÁRIO, FÓSFORO E ZINCO NO CRESCIMENTO E NUTRIÇÃO DO TRIGO (*Triticum aestivum* L.) EM DOIS SOLOS DE VÁRZEAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS - L.F.Pereira e G.A.A.Guedes - ESAL

Os efeitos da aplicação de calcário, fósforo e zinco no crescimento e nutrição do trigo (*Triticum aestivum* L.) foram estudados em condições de casa de vegetação, em solo Aluvial e Glei Pouco Húmico. A produção de matéria seca do trigo aumentou significativamente com a calagem e adubação fosfatada. A adubação com zinco não influenciou a produção de matéria seca. A calagem aumentou a absorção de P e reduziu a absorção de Zn, não afetando todavia, a produção de matéria seca, o que sugere menores efeitos da interação calagem x Zn nessas condições. As dificuldades de prever resposta a P, indicam a necessidade de aperfeiçoamento das metodologias de análise de P no solo. O processo de inibição da translocação de Zn, induzido pelo P na presença de calagem, confirmou-se no presente trabalho. O efeito depressivo da calagem, isoladamente, sobre a dinâmica de nutrição de Zn, pode ser explicado por redução no processo de absorção deste nutriente.

79 INFLUXO DE K^+ E NH_4^+ EM RAÍZES DE MILHO: EFEITO DE FORMAS DE NITROGÊNIO EM PRÉ-TRATAMENTO - F.R.do Vale e W.A.Jackson - Dept. de Ciência do Solo - ESAL, Lavras, MG e NCSU - Raleigh, USA

O efeito da exposição de raízes de milho a 0.25 mM $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ou

0.25 mM $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ por diferentes períodos de tempo no subsequente influxo de K^+ (200 μM KCl - ^{86}Rb) foi inicialmente avaliado. Objetivando-se uma melhor avaliação da interação N x K, estudos posteriores examinaram o influxo de K^+ (200 μM KCl - ^{86}Rb) e/ou $^{15}\text{NH}_4^+$ (200 μM $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$) em função do pré-tratamento das raízes com $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ na ausência ou presença de metionina sulfoximina. Pré-tratamento com nitrato ou amônio resultou em acentuado aumento na capacidade das raízes de absorverem K^+ . Esse aumento pareceu ser uma consequência da maior assimilação de nitrogênio no sistema radicular visto que pré-tratamento com ambas as formas de nitrogênio induziram o aumento, um período de aproximadamente 3 horas foi requerido para desenvolvimento do estímulo e a presença de metionina sulfoximina aboliu o estímulo. O pré-tratamento com nitrato também estimulou o influxo de NH_4^+ . Portanto, é proposto que assimilação de nitrogênio induziu a síntese de um regulador positivo no influxo de cátions ou, alternativamente, aumentou o suprimento de energia requerido para geração da força motora para influxo de cátions nas raízes. Observou-se também que a presença de NH_4^+ no meio de absorção, situação bastante provável sob diversas condições de cultivo, reduziu em aproximadamente 50% o influxo de K^+ . Entretanto, o efeito de K^+ como inibidor do influxo de NH_4^+ foi bem menos acentuado. Pré-tratamento com nitrato em presença de metionina sulfoximina resultou em considerável acúmulo de NH_4^+ no sistema radicular, evidenciando o importante papel exercido pela glutamina sintetase na assimilação de nitrogênio pelas raízes de milho.

80 EFICIÊNCIA DE UM FOSFATO PARCIALMENTE SOLUBILIZADO COMO FONTE DE FÓSFORO PARA ARROZ DE SEQUEIRO, EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE APLICAÇÃO EM RELAÇÃO À CALAGEM - M.P.Barbosa F⁹ - CNPAF/EMBRAPA; T.Kinjo - ESALQ/USP e T.Muraoka - CENA/USP

Os altos custos dos insumos, principalmente dos fertilizantes fosfatados, mostram a conveniência de estudar o comportamento de fosfatos parcialmente solubilizados como fonte de P para as plantas. Com esse objetivo, foram conduzidos dois experimentos em casa de vegetação, com Super-Triplo (SPT) e Fosfato de Araxá Parcialmente Solubilizado (FAPS). No primeiro experimento, os tratamentos consistiram de combinações de dois solos, dois fosfatos, dois níveis de calcário e cinco períodos de incubação. Os fosfatos foram misturados com amostras de solos com e sem calcário, na dose de 200 ppm de P, aos 180, 135, 90, 45 e 0 dias de incubação. Em seguida procedeu-se ao plantio do arroz, cultivar IAC-165 em vasos com 2,5kg de terra. Com base nas equações de regressão, obtidas num segundo experimento de curvas de resposta, calculou-se as equivalên-

cias ao SPT dos dois fosfatos para cada período de incubação. A produção de matéria seca e P absorvido foram utilizados como parâmetros de avaliação. A equivalência dos dois fosfatos ao SPT com o tempo de incubação, tendo sido a do FAPS sempre menor em todos os períodos de incubação, principalmente em solos que receberam calcário. A eficiência agrônômica do FAPS comparado a do SPT variou com o tempo de incubação, sendo em geral, inferior ao SPT, principalmente, quando se fez calagem.

81 DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO EM TRIGO IRIGADO, NUM GLEY POUCO HÚMICO DE CERRADO - A.C.M.Matos e P.I.M.Souza - CPAC - EMBRAPA

Visando-se determinar a melhor dose e épocas de aplicação de nitrogênio para produção de grãos e seus efeitos em outras características da cultura do trigo nos Cerrados, conduziu-se a campo, um experimento com os seguintes tratamentos: dois níveis de nitrogênio (60 e 120 kg/ha) combinados com cinco métodos de parcelamento (todo o N na semeadura; 1/2 na semeadura + 1/2 no início do perfilhamento; 1/3 na semeadura + 2/3 no início do perfilhamento; 1/2 na semeadura + 1/2 na elongação-estádio 7; 1/3 na semeadura + 1/3 no início do perfilhamento + 1/3 no início do espigamento. Além destes utilizou-se um nível de 30 kg/ha parcelado em 1/2 na semeadura + 1/2 no início do perfilhamento e testemunha. Observou-se respostas altamente significativas às doses de N, no aumento de produção de grãos e outras características da cultura. Para as épocas de aplicação detectou-se resposta na produção de grãos somente na dose de 60 kg/ha.

82 NOVE ANOS DE COMPETIÇÃO DE ADUBOS FOSFATADOS EM ENSAIO PERMANENTE COM O ALGODOEIRO - N.M.da Silva, L.H.Carvalho, E.J.Chiavegato e J.I.Kondo - IAC

Resultados obtidos em quatro anos sucessivos de competição de adubos fosfatados, evidenciaram a importância da adubação com superfosfato simples na cultura do algodoeiro, em Latossolo Roxo de baixa fertilidade. Este ensaio teve prosseguimento com o plantio de mucuna preta na entre-safra do quarto para o quinto ano, seguido de calagem e plantios sucessivos de algodão, por cinco anos. Somente a partir do quinto ano (primeiro ano da segunda fase) os sintomas de deficiência de enxofre se tornaram claros, coincidindo com tendência para aumento da produtividade da cultura. O efeito da aplicação de 50 e 100kg/ha de P_2O_5 sobre a produção de algodão cresceu em média, na segunda fase, respectiva-

mente, 37 e 40%, quando se usou superfosfato triplo na adubação, e 55 e 67% no caso de superfosfato simples. Essa diferença, que nos primeiros anos era pequena, aumentou com a melhoria nas condições de correção do solo observada através dos anos. Peso de capulho, peso de sementes e comprimento da fibra, também foram beneficiados com a aplicação de superfosfato simples. Já, a inclusão de sulfato de amônio na adubação, visando um fornecimento suplementar de enxofre, não proporcionou benefícios extras quer na produtividade das plantas, quer nas características gerais do algodão e da fibra. Admitindo-se que a superioridade do superfosfato simples se deve, em parte, à presença do enxofre, há que se reavaliar a necessidade de incorporação do referido nutriente nas formulações comerciais de adubos.

SESSÃO PLENÁRIA IV

83 REDUÇÃO DA ACIDEZ SUBSUPERFICIAL EM SOLO CULTIVADO COM O CAFEEIRO, I. EXPERIMENTO EM COLUNA DE SOLO - J.C.D. Chaves, M.A.Pavan e M.Miyazawa - IAPAR

Foi conduzido um experimento em colunas para avaliar as influências da acidez subsuperficial de um Latossolo Roxo distrófico (LRd) no desenvolvimento vegetativo e radicular de mudas de cafeeiros. Os tratamentos foram: CaCO_3 -superfície, CaCO_3 0-60cm, CaCO_3 0-30cm, CaCO_3 30-60cm, MgCO_3 30-60cm, CaSO_4 -superfície e testemunha. O baixo teor de Ca e alto de Al diminuíram o desenvolvimento do cafeeiro. A aplicação superficial da calagem não foi eficiente para reduzir a acidez subsuperficial. As aplicações de CaCO_3 a 0-30, 0-60 e 30-60cm e MgCO_3 30-60 aumentaram o pH e Ca e Mg e neutralizaram o Al trocável apenas nas camadas aplicadas. O gesso aumentou o movimento de Ca e reduziu o Al trocável em toda coluna. A calagem aumentou a mineralização do N e a lixiviação de ânions e diminuiu a dos metais pesados. O gesso aumentou a lixiviação de ânions e cátions básicos e diminuiu a dos metais pesados. A incorporação do CaCO_3 aumentou a absorção de Ca e diminuiu as de P, K e Mn. O efeito dos tratamentos no desenvolvimento da parte aérea obedeceu a seguinte ordem: CaCO_3 0-60 cm > CaCO_3 0-30cm > CaSO_4 -superfície > CaCO_3 -superfície > CaCO_3 30-60cm = MgCO_3 30-60cm = testemunha. Com relação ao desenvolvimento radicular, a única alteração foi CaSO_4 -superfície > CaCO_3 0-30cm, devido ao maior crescimento das raízes em profundidade como consequência do aumento do Ca e a redução de Al trocáveis na subsuperfície do solo.

84 EFEITO DA CALAGEM E ADUBAÇÃO FOSFATADA SOBRE QUINZE VARIEDADES DE FEIJÃO - A.Costa - IAPAR; J.M.Braga, C.Vieira e V.H.Alvarez - UFV

Com objetivo de avaliar o efeito da calagem e da adubação fosfatada sobre a produção e componentes de produção de quinze variedades de feijão, conduziu-se um experimento em casa de vegetação, utilizando-se amostras de um Latossolo Vermelho Amarelo álico (LVa). Os tratamentos estudados foram: dois níveis de calagem (ausência e aplicação correspondente a 3700 kg/ha), três doses de fósforo (25, 150 e 275 ppm) e quinze variedades de feijão. Diante dos resultados obtidos concluiu-se que: 1) as variedades 'Milionário 1732', 'Rio Tibagi', 'Negrito 897', 'Carioca' e 'Rio Vermelho' mostraram-se tolerantes a condições moderadas-20%-de saturação de alumínio, enquanto as variedades 'Rio Negro', 'Ricopardo 896', 'Rio Piquiri', 'Rio Ivai', 'Roxinho', 'Caraota 260', 'Catu', 'Manteigão Fosco 11', 'Costa Rica 1031' e '37-R' tiveram sua produção de grãos sig-

nificativamente reduzida nessa saturação de alumínio; 2) o efeito predominantemente linear apresentado pela maioria das variedades de feijão indica que, para obtenção da produção máxima de grãos e matéria seca total, deve-se aplicar ao L_{Va} utilizado no experimento doses superiores às estudadas. A variedade 'Carioca' foi a única em que se observou efeito quadrático sobre a produção de grãos e matéria seca total em função da aplicação de doses crescentes de fósforo, tanto na ausência quanto na presença de calcário, evidenciando que a 'Carioca' foi a menos exigente em fósforo entre as variedades estudadas. Quando a calagem aumentou a produção de grãos, ela o fez, principalmente, pelo aumento do nº de grãos/vagem. O efeito positivo da aplicação de doses crescentes de fósforo sobre a produção de grãos ocorreu, predominantemente, em virtude do aumento no número de vagens/planta.

85 EFEITO DA ADIÇÃO DE DIFERENTES FONTES DE CÁLCIO EM COLUNAS DE SOLO CULTIVADAS COM CANA-DE-AÇÚCAR. I - MOVIMENTAÇÃO DE BASES NO SOLO - M.A. Dal Bó - EMPASC; A.C. Ribeiro - U.F.V.; L.M. da Costa - U.F.V.; J.T.L. Thiébaud - U.F.V.; R.F. de Novais - U.F.V.

Foi realizado um experimento em colunas de solo com o objetivo de estudar os efeitos da adição de diferentes fontes de cálcio sobre a movimentação de bases no solo. Os tratamentos consistiram em diferentes doses e profundidades de aplicação de três fontes de cálcio (CaCO_3 , CaSO_4 e CaCl_2), seguidos de um período de lixiviação e do cultivo de mudas de duas variedades de cana-de-açúcar por um período de três meses. Pela análise química do solo não se detectou movimentação apreciável de Ca quando a fonte foi apenas CaCO_3 . O CaCl_2 , por outro lado, provocou intensa lixiviação de bases. O CaSO_4 (gesso) provocou uma movimentação de Ca intermediária e, em doses elevadas, reduziu sensivelmente a saturação de Al em profundidade. Em contrapartida, houve elevações acentuadas na relação Ca/Mg nas camadas superficiais do solo, além das perdas de Mg e K. A solubilidade dos compostos adicionados parece ser o principal fator responsável pela mobilidade diferencial de bases no solo.

86 EFEITO DA ADIÇÃO DE DIFERENTES FONTES DE CÁLCIO EM COLUNAS DE SOLO CULTIVADAS COM CANA-DE-AÇÚCAR. II - EFEITO SOBRE A PLANTA - M.A. Dal Bó - EMPASC; A.C. Ribeiro - U.F.V.; L.M. da Costa - U.F.V.; J.T.L. Thiébaud - U.F.V.; R.F. de Novais - U.F.V.

Foi realizado um experimento em colunas de solo com o objetivo de

estudar o efeito da adição de diferentes fontes de cálcio sobre o crescimento e aprofundamento do sistema radicular de cana-de-açúcar. Os tratamentos consistiram em diferentes doses e profundidades de aplicação de três fontes de cálcio (CaCO_3 , CaSO_4 e CaCl_2), seguidos de um período de lixiviação e do plantio de mudas de duas variedades de cana-de-açúcar. As diferenças entre os tratamentos foram significativas apenas para a produção total de raízes, mas não para a distribuição percentual do sistema radicular em profundidade. O Al não restringiu o aprofundamento de raízes, embora a calagem tenha proporcionado os melhores resultados em termos de produção total de matéria seca. Os tratamentos com apenas CaSO_4 foram os piores, provavelmente por desequilíbrios nutricionais decorrentes principalmente das perdas de Mg e da elevação da relação Ca/Mg no solo.

87 COMPARAÇÃO DE MÉTODOS ANALÍTICOS PARA AVALIAR A NECESSIDADE DE CALCÁRIO DOS SOLOS DE SANTA CATARINA - P.R. Ernani e J.A. Almeida - UDESC

A existência de métodos analíticos rápidos e que recomendem quantidades adequadas de calcário é indispensável para o sucesso da calagem. Objetivando comparar a eficiência de alguns desses métodos (SMP, Al, H+Al e Saturação de Bases) bem como da combinação de algumas propriedades de solo (pH, Al e M.O.) para elevar o pH dos solos de Santa Catarina a 5,5, 6,0 ou 6,5, conduziu-se o presente trabalho. Foram utilizados 48 solos aos quais aplicou-se sete doses de $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ (zero a 1,50 vezes o valor de H+Al, em meq/100g). Após cinco meses de incubação, determinou-se os valores de pH em água e em solução de CaCl_2 0,01M nas amostras de todos os tratamentos, e de Al, H+Al, K, Na, Ca+Mg, M.O. e pH-SMP nas amostras originais não incubadas. Todos os métodos e combinações de propriedades estimaram satisfatoriamente a necessidade de calcário dos solos estudados, à exceção da saturação de bases que subestimou demasiadamente as quantidades a serem aplicadas, principalmente para os solos mais tamponados. Afora ele nenhum outro apresentou tendência em superestimar ou subestimar doses à medida que variou a necessidade de calcário ou as características físicas e químicas dos solos. (Com recursos do CNPq).

88 CALAGEM E ADUBAÇÃO FOSFATADA NA CULTURA DO AMENDOIM. RESULTADOS DE PRODUÇÃO DE 1983/84 E 1984/85 - C.T. Feitosa, F.S.O. Rodrigues Fº, T. Igue, A.P. Camargo, P.B. Gallo e R.R. Santos

Sete ensaios foram conduzidos em vários tipos de solos do Estado de São Paulo (Latossolo Roxo, Latossolo Vermelho Escuro, Podzólico Vermelho Ama-

relo, Podzólico Vermelho Escuro - Latossolico e Podzolizados de Lins e Marília), com diferentes teores de fósforo, cálcio e magnésio e percentagem de saturação de bases, durante os anos agrícolas de 1983/84 e 1984/85, para testar os efeitos da calagem e da adubação fosfatada na produção de amendoim. O calcário foi aplicado a lanço, nas parcelas, um mês antes do plantio e incorporado ao solo, em doses que variaram com a percentagem de saturação de bases. O fósforo foi aplicado em diferentes doses, na forma de superfosfato triplo, juntamente com uma mistura de cloreto de potássio, enxofre e micronutrientes, no sulco de plantio. Foi utilizada a variedade Tatu, com sementes inoculadas com estirpes selecionadas de bactérias do gênero *Rhizobium*. Os resultados demonstraram que houve respostas a aplicação de fósforo e calcário, e que essas respostas variaram não somente com os teores dos elementos fósforo, cálcio e magnésio, mas também com a percentagem de saturação de bases e o tipo de solo.

89 COMPORTAMENTO DIFERENCIAL DE CULTIVARES DE MILHO EM SOLO COM VARIADA ACIDEZ - P.R.Furlani, J.A.Quaggio e V.J.Ramos - IAC

Com a finalidade de avaliar o crescimento e o estado nutricional de três cultivares de milho em solo com variada acidez, foi conduzido um ensaio no ano agrícola 1984/85 num Cambissolo álico, com argila de atividade baixa e com horizonte A proeminente - unidade Urutú, da Estação Experimental de Itararé (SP). O experimento foi instalado em esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições em blocos; as parcelas principais foram representadas por cinco níveis de calagem ($C_1=0$, $C_2=3$, $C_3=6$, $C_4=9$ e $C_5=12$ t/ha de calcário aplicados em 1981 e reaplicados em 1983) e as subparcelas por três cultivares de milho (V_1 -Hs1227, V_2 -Hs7777 e V_3 -Hmd 7974). As alterações químicas do solo provocadas pela calagem acarretaram, para os três cultivares de milho, aumentos significativos nas produções de grãos, de resteva (palhada) e nos índices número de espigas por planta, produção de grãos por planta e relação grãos/resteva. Nos tratamentos C_1 e C_2 , as produções de resteva do material Hs1227 foram superiores à dos cultivares Hs7777 e Hmd7974, evidenciando comportamento diferencial em condições de elevada acidez. Os resultados da análise química nas folhas da espiga amostradas no estágio fisiológico do florescimento, mostraram que o cultivar Hs1227 apresentou maiores teores de N, P, K e Fe e menores de Zn e Al. Por outro lado, a diminuição da acidez do solo acarretou elevação nos teores de N, K, Mg e diminuição nos teores de S, Cu, Fe e Al. O cultivar Hs7777 no tratamento C_1 da calagem apresentou o dobro das concentrações de Fe e Al que os demais cultivares. Os aumentos verificados nas produções de grãos e de resteva dos três

cultivares pareceram estar relacionados com a correção da deficiência de Mg através do uso de calcário dolomítico. Para os três cultivares, os teores de Mg nas folhas variaram de 0,15% (nível abaixo da faixa adequada) no tratamento C_1 para 0,35% (nível dentro da faixa adequada) no tratamento C_3 de calagem. (CNPq).

90 RELAÇÕES ENTRE A TOXIDEZ DO ALUMÍNIO E PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR - A.F.Sobral e V.O.S.Guimarães - PLANALSUCAR

Com o objetivo de se determinar as classes de fertilidade para o alumínio, a partir da análise química do solo, foram utilizados 37 dados experimentais de cana-planta resultantes de ensaios de calagem, com aplicações do corretivo feitas no sulco de plantio e incorporado ao solo, na região canavieira dos Estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Foram correlacionados os valores de Al trocável do solo e da percentagem de saturação do Al ($100 \text{ Al}^{+3} / \text{Al}^{+3} + \text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}$) com a produção relativa de cana. No caso do alumínio trocável, obteve-se, a partir de uma função exponencial, uma correlação com $R^2=0,75$, significativo ao nível de 1%. Para a saturação de alumínio, obteve-se correlação linear inversa, com $R^2=0,83$, também significativo ao nível de 1%. Para o alumínio trocável, expresso em e.mg/100cc solo, foram obtidas as seguintes classes de fertilidade: toxidez excessiva ($> 1,4$); toxidez alta (0,7 - 1,4); toxidez baixa (0,4 - 0,7) e não tóxico ($< 0,4$). Para a percentagem de saturação do alumínio ($\text{Al} \times 100 / \text{Al} + \text{Ca} + \text{Mg}$) foram determinadas as seguintes classes de fertilidade do solo: muito alta ($> 50\%$); alta (26 - 50%); média (15 - 25%) e baixa ($< 15\%$).

91 RESPOSTAS DA BATATINHA À CALAGEM E BORO - J.A.Quaggio e V.J.Ramos - IAC

O trabalho foi conduzido num Cambissolo álico, argila de atividade baixa e com horizonte A proeminente - unidade Urutu, da Estação Experimental de Itararé (SP), com os objetivos de estudar as respostas da batata à calagem e boro. Para tanto, os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas, aplicando-se nas parcelas principais as doses de 0, 3, 6, 9 e 12 t/ha de calcário dolomítico e nas subparcelas as doses de 0, 1 e 2 kg/ha de B, na forma de ácido bórico, em cobertura aos 25 dias após o início das brotações das hastes. A calagem aumentou o tamanho e a produção total de tubérculos, principalmente na presença de boro, obtendo-se o máximo de produção com saturação de bases no solo por volta de 60%. Os efeitos do boro são mais pronunciados sobre a produção de tubérculos especiais do que naqueles de menores tamanho. As concentrações foliares de cálcio e magné-

sio foram aumentados pela calagem, enquanto que os teores de enxofre, ferro, manganês, zinco e boro foram diminuídos, porém, no caso do boro as concentrações foliares foram reduzidas apenas quando ele foi aplicado como fertilizante. Foram estabelecidas correlações entre os teores de boro nas folhas e a produção de tubérculos, que indicaram a faixa de 45-55ppm como sendo adequada para a batata.

SIMPÓSIO SOBRE ENXOFRE E MICRONUTRIENTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA

PALESTRAS

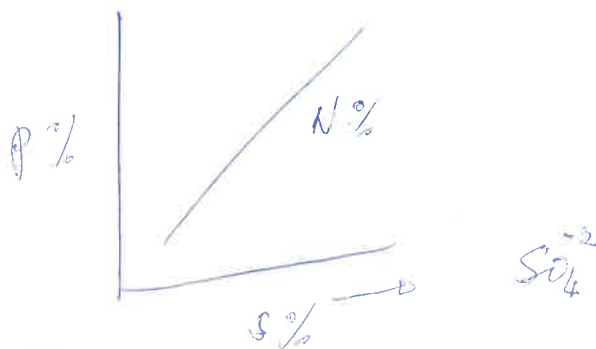
High aduba. causa deficiência
 é fonte de NPK contem S
 sulfato de amônio

Coenzima { Tiamina (B₁)
 Biotina
 Coenzima CoA

S { Cistina
 Metionina

-SH₂ - S-S-

resistente frio, seca



only
 Slide

Concentração de S
 tem que ver N e P!

relações de N

N/S

S > P em algumas culturas

1 O ENXOFRE NO SOLO - C.A.Bissani e M.J.Tedesco - UFRGS

O enxofre é o 13º elemento mais abundante da crosta terrestre, ocorrendo em compostos sólidos, formas insolúveis, sais solúveis e gases. É altamente reativo, sendo encontrado em estados de oxidação desde -2 a -6. Muitas transformações do S no solo são devidas à atividade microbiológica. As principais formas que ocorrem em solos ácidos bem drenados são sulfato adsorvido à fração mineral e em compostos orgânicos. Em solos alcalinos bem drenados são encontrados compostos de S pouco solúveis, enquanto em solos mal drenados formas reduzidas de S podem propiciar características especiais ao solo. Formas gasosas no ar ou solúveis na água de precipitação podem ser fonte importante de suprimento de S para as plantas.

2 ENXOFRE, CRITÉRIOS DE DIAGNOSE PARA SOLO E PLANTA. CORREÇÃO DE DEFICIÊNCIAS E EXCESSOS - V.H.Alvarez - UFV

Para caracterizar a disponibilidade do S, os solos têm sido analisados utilizando-se extratores que determinam, desde S prontamente solúvel, frações adsorvidas e porções orgânicas, até o S total. A correlação da análise de solos com a produção vegetal e sua capacidade preditiva, não tem sido satisfatória. No Brasil é muito limitado o número de trabalhos de correlação e calibração realizados para S. Mesmo assim, o Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa vem utilizando um enfoque diferente neste tipo de estudos, ao enquadrar os trabalhos de calibração de S num esquema físico-químico. As análises do material vegetal têm determinado, preferentemente, o S total e S-SO₄. Para sua interpretação recomendou-se o uso de níveis críticos variáveis em relação aos teores de N e P, ou melhor, o uso do Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação (DRIS). A deficiência de S tem sido observada, cada vez com mais frequência, para diferentes culturas, especialmente em solos sob vegetação de cerrados. Para correção desta deficiência tem sido utilizado gesso, ou fertilizantes com S, em associação ou não da calagem. Também se tem usado diferentes adubos orgânicos e práticas agrícolas para melhorar a disponibilidade do S para as plantas.

3 RESPOSTAS DE CULTURAS ANUAIS E PERENES À APLICAÇÃO DE ENXOFRE - G.C.Vitti, E.Malavolta e M.E.Ferreira - FCAV/UNESP - Jaboticabal e CENA/USP - Piracicaba

O enxofre, assim como o cálcio e o magnésio, é denominado de ma

*gesso
para S. enriquece o solo*

cronutriente secundário e, portanto é elemento de que as plantas necessitam em quantidades relativamente grandes. Apesar disto, a legislação brasileira sobre fertilizantes não faz exigências quanto à presença obrigatória desses elementos nas formulações. A situação tende a se agravar ainda mais com o aumento significativo de matérias primas isentas deste nutriente nas formulações de fertilizantes, tais como uréia, fosfatos de amônio (MAP e DAP) e superfosfato triplo. Além disso fatores como, a expansão da fronteira agrícolas, utilizando-se de solos muito ácidos e pobres em macronutrientes secundários, como os solos sob vegetação de cerrado, e a prática de uma agricultura mais evoluída, baseada em altas produções com colheitas intensivas e variedades melhoradas, tem levado a um agravamento da deficiência desses elementos em nossas culturas. Em vista do exposto, pode-se concluir que está havendo uma grande defasagem entre o enxofre fornecido e o exigido pelas culturas e consequentemente, o potencial total do sistema agrícola de nosso país, não está sendo atingido. Convém, pois, ter presente que as necessidades em S de nas culturas poderão ser satisfeitas, desde que se inclua uma fonte desse elemento no programa anual de adubação. Esta fonte, dependendo do manejo e de outros fatores, poderá ser sulfato de amônio, o superfosfato simples, o sulfato duplo de potássio e magnésio um fosfato natural parcialmente acidulado, ou o gesso agrícola, aplicado em doses variando entre 20 e 40 kg/ha de S.

4 RESPOSTAS DAS PASTAGENS À APLICAÇÃO DE ENXOFRE - J.C. Werner - Instituto de Zootecnia - SP

Boa parte dos solos da América Tropical é deficiente em enxofre, sendo a deficiência mais comum nos solos arenosos, com baixos teores de matéria orgânica. A adubação de pastagens, nesta região é, ainda, prática restrita e, pastagens exclusivas de gramíneas, que não recebam adubações com N e P, mostram pouca ou nenhuma resposta ao S, pois a deficiência daqueles elementos é, normalmente mais aguda e crítica. Para pastagens consorciadas, entretanto, o enxofre é de vital importância, devido ao papel que exerce no processo de fixação de N pelas leguminosas, além da sua função na transformação do N não proteico (quer o absorvido do solo, quer o fixado da atmosfera via o sistema simbiótico) em proteína. Resultados experimentais de adubação com S em solos do Brasil Central, apesar de limitados, têm mostrado a necessidade da sua inclusão na adubação de pastagens consorciadas, a fim de assegurar adequada fixação de N pela leguminosa, permanência desta na consorciação e, consequentemente boa produtividade da pastagem. Teores de S na planta, adequados ao seu normal crescimento não coincidem com aqueles que devem existir na forragem, para atender as exigências nutricionais dos bovinos, sendo, também, importante se considerar, em ambos os casos, a relação N:S na planta.

*N. 5
18.1 0.2% S
dequênça adequada*

5 MICRONUTRIENTES NO SOLO - O.A. de Camargo - IAC - Campinas - S.P.

No presente trabalho são tecidas considerações sobre aspectos gerais do comportamento dos micronutrientes zinco, cobre, manganês, ferro, boro e molibdênio no solo, bem como, adsorção no complexo coloidal, formas químicas como se apresentam e os fatores que influenciam sua retenção. Em seguida é apresentada de maneira resumida a geoquímica, a distribuição e o teor no solo, e, a reação de cada elemento.

6 MICRONUTRIENTES: DISPONIBILIDADE E INTERAÇÕES - O.C. Bataglia - IAC

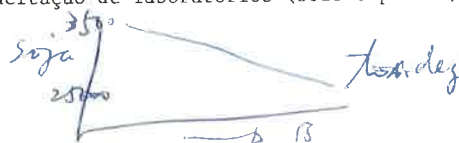
A disponibilidade de um micronutriente corresponde à fração do elemento no solo acessível as raízes das plantas. Depende das condições de solo, clima, do tipo de planta e das interações da planta com o ambiente. Os micronutrientes Cu e Zn são adsorvidos pela matéria orgânica do solo e ocorrem na solução do solo principalmente como complexos solúveis. A disponibilidade desses dois micronutrientes não é controlada por precipitação, ao contrário do Fe e Mn cuja solubilidade é largamente governada por reações de precipitação e também por oxidação-redução. A disponibilidade do B é controlada principalmente pelo pH, adsorção a matéria orgânica e umidade do solo. A calagem é uma prática importante no manejo dos micronutrientes, aumentando a disponibilidade de Mo e diminuindo as de B, Cu, Fe e Mn. O material de origem dos solos é outro fator determinante da disponibilidade de nutrientes. Solos derivados de rochas básicas são em geral melhores fornecedores de nutrientes do que solos derivados de sedimentos arenosos. As interações P-Zn e Fe-Mn são as mais estudadas porém o conhecimento de outras interações se faz necessário para melhor controle da disponibilidade de micronutrientes para desenvolvimento da agricultura brasileira.

7 MICRONUTRIENTES: CRITÉRIOS DE DIAGNOSE PARA SOLO E PLANTA, CORREÇÃO DE DEFICIÊNCIAS E EXCESSOS - A.S. Lopes e J.G. de Carvalho - Deptº de Ciência do Solo - ESAL - Lavras, MG

Existem amplas evidências de deficiências de micronutrientes nos trópicos e estas deficiências tenderão a se agravar a medida que se intensificarem as produções das culturas e solos marginais comecem a ser explorados. O presente trabalho tem por objetivos discutir princípios básicos para uma diagnose mais correta de problemas de deficiência e toxidez de micronutrientes nos solos

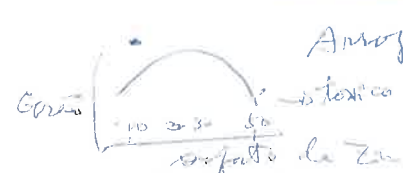
P - batatas
V - goiaba
S - cabacete

e plantas, assim como sugerir medidas para correção destes problemas e levantar as necessidades de pesquisas aplicáveis a situação do Brasil. Com relação à análise de solos são discutidos princípios fundamentais envolvendo a importância dos fatores quantidade, intensidade e capacidade; métodos de extração (ácidos, básicos, quelatos e agentes complexantes) e possíveis aplicações dos mesmos para as condições brasileiras; correlação e calibração; diagnose por subtração e experimentos de campo. Entre os critérios de diagnose envolvendo a planta são discutidos a análise foliar (princípios, seleção de parte da planta e época de amostragem, cuidados no preparo, problemas de contaminação, métodos de extração, interpretação e seus problemas); teste de tecidos; testes bioquímicos e diagnóstico visual. No que respeita a fertilização com micronutrientes e recomendações discutem-se os conceitos de prevenção ou correção dos problemas, eficiência agrônômica de fontes, métodos de aplicação (tratamento de semente e imersão de mudas, adubação foliar e aplicações no solo). Dentre as necessidades de pesquisa enfatiza-se a necessidade de um programa a nível nacional envolvendo: a) seleção de extratores para micronutrientes em função de variações de solo, clima e plantas; b) estudos de correlação entre produtividade e disponibilidade de micronutrientes no solo e níveis de planta; c) aprimoramento de critérios de interpretação da diagnose foliar utilizando-se níveis críticos e/ou relações entre micronutrientes; d) avaliação de métodos de aplicação e eficiência de fontes; e) capacitação de laboratórios (solo e planta) para análise de micronutrientes.



8 NUTRIÇÃO DAS PLANTAS COM MOLIBDÊNIO E COBALTO - C.Vidor UFRGS e J.R.R.Peres - EMBRAPA-CPAC

O molibdênio participa como cofator em enzimas envolvidas em reações bioquímicas importantes ao metabolismo das plantas. O metabolismo do nitrogênio pode ser seriamente prejudicado em condições de deficiências de molibdênio, devido à sua participação como componente da nitrogenase e redutase do nitrato. As espécies vegetais apresentam diferenças quanto às suas necessidades em molibdênio, sendo as leguminosas e algumas crucíferas consideradas de alta exigência e as gramíneas de baixa exigência. O cobalto funciona como elemento integrante da coenzima cobamida, de importante função no metabolismo de alguns microorganismos procariontes capazes de fixarem o N_2 . Esta coenzima participa em reações bioquímicas junto com a enzima metilmalonilmutase que converte o metilmalonilcoenzima A a sucinilcoenzima A. Essas reações constituem etapas iniciais da síntese da leghemoglobina existente nos nódulos das leguminosas. Defi-



ciência de cobalto resultará em síntese inadequada da cobamida, com reflexos na síntese da leghemoglobina e na fixação do N_2 . A melhor maneira de suprir as necessidades da planta nestes dois elementos é através da peletização das sementes com misturas de sais contendo molibdênio cobalto e calcário ou rocha fosfatada finamente moída. Entretanto, as culturas com sementes graúdas podem apresentar reservas na semente suficientes para suprir as necessidades de molibdênio e cobalto durante o ciclo. Portanto, seria desejável que as sementes comercializadas apresentassem níveis adequados destes nutrientes para evitar possíveis deficiências em solos com baixa disponibilidade de molibdênio e cobalto.

9 RESPOSTAS DAS CULTURAS AOS MICRONUTRIENTES BORO E ZINCO

E.Z.Galvão - EMBRAPA-CPAC - Planaltina, DF.

Fez-se

Fez-se este trabalho de revisão de literatura visando avaliar respostas de diversas culturas ao boro e ao zinco. Dentre as culturas anuais, o maior número de trabalhos foi com arroz, soja e milho. A quase totalidade dos trabalhos com arroz e milho avaliou o efeito do zinco, cuja a aplicação, na maioria dos casos, aumentou a produção. Não se observou respostas dessas culturas ao boro. Já para a soja, as respostas ao zinco foram menos frequentes e, em poucos casos, constatou-se resposta ao boro. O número de trabalhos com as outras culturas foi bastante reduzido. Constatou-se resposta do sorgo e da mandioca ao zinco, e do trigo e do algodoeiro ao boro. O café respondeu com maior frequência ao zinco e o feijoeiro ao boro. Houve resposta da batata, do tomateiro e do repolho ao boro, e da alface ao zinco. A cana-de-açúcar não respondeu a nenhum desses micronutrientes. As forrageiras responderam com maior frequência ao boro. O eucalipto respondeu ao boro e ao zinco.

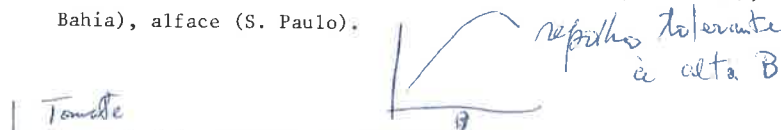
10 RESPOSTAS DAS CULTURAS AOS MICRONUTRIENTES FERRO, MANGANÊS E COBRE - M.L.Marinho - Agrofert S.A. Indústria e Comércio de Fertilizantes



Foi feita uma revisão de literatura sobre as respostas de algumas das principais culturas brasileiras aos micronutrientes, ferro, manganês e cobre. De uma maneira ampla, a maioria das referências é feita para o zinco e para o boro principalmente em solo intemperizado sob vegetação de cerrado. Deficiências de ferro e manganês são menos citadas e em muitos trabalhos são feitas referências a problemas de toxidez, notadamente do manganês. Deficiências de ferro e manganês são na maioria associadas a valores elevados de pH e relacionadas com calagens excessivas. Como os solos brasileiros tendem em sua maioria pa-



ra ácidos, há menor evidência de aparecimento de deficiência e maior para o suprimento de toxidez. Em muitas culturas, principalmente, hortícolas e frutícolas, a deficiência de cobre e manganês, é pouco observada, devido muitas vezes, à aplicação de fungicidas a base de produtos com esses micronutrientes. Os principais problemas de deficiência de ferro, manganês e cobre citados, foram: a) ferro - abacaxi (Paraíba, Ceará e Goiás), mandioca (Paraíba, Ceará e Pernambuco), cana-de-açúcar (estados do Nordeste e Santa Catarina), cafeeiro (Pernambuco); b) manganês - cana-de-açúcar (Alagoas e Pernambuco), mandioca (estados do Nordeste), cafeeiro (Minas, São Paulo e Paraná), citrus (S. Paulo); c) cobre - cana-de-açúcar (estados do Nordeste, Rio de Janeiro), cafeeiro (Bahia, Pernambuco, Ceará, Espírito Santo, Minas, Rio de Janeiro, S. Paulo), citrus (S. Paulo, Bahia), alface (S. Paulo).



FONTES DE ENXOFRE E DE MICRONUTRIENTES PARA A AGRICULTURA BRASILEIRA - C.O.Ponchio e L.A.C.Ballio - UF

O crescente apoio governamental de incentivo a agricultura brasileira a aumentar sua capacidade de produção, pelo aumento da produtividade ou pelo aumento da área plantada, para atender a demanda de alimentos tanto a nível nacional como para incentivar o comércio exterior. Faze-se necessário um maior e melhor uso dos fertilizantes aqui produzidos. Com o avanço tecnológico brasileiro o fornecimento de fertilizantes de alta concentração para uso na agricultura vem privando os solos de enxofre, elemento essencial a vida das plantas e dos animais, devido principalmente ao uso de fertilizantes de alta concentração não portadores de enxofre e por serem mais baratos por unidade de elemento quando transportado a longas distâncias. Este fato, muito mais evidenciado com o recente tabelamento de preços das fórmulas a nível nacional o qual incentivará o uso dos fertilizantes de alta concentração. Durante o ano de 1985 os consumos de fertilizantes de baixa concentração que contêm enxofre decresceram em 4% (sulfato de amônio) e 14% (super fosfato simples). As necessidades de enxofre nos solos brasileiros têm sido evidenciadas por diversas instituições, mas não há um critério de laboratório definido para a sua interpretação devido as variações de solo e culturas. Neste trabalho foram também relatadas as fontes de fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos contendo enxofre e as fontes alternativas desse elemento com possibilidades econômicas de uso. Também foram relatadas as fontes e os micronutrientes mais utilizados no país e seu uso em formulações comerciais.

Fontes S 15% - fazer o petróleo
85% - importação

(Fertilizante Nitrogenado + S) N:S = 10:1

(NH₄)₂(SO₄) é muito caro

Enxofre é muito caro

12 PERSPECTIVAS DE DEMANDA, COMERCIALIZAÇÃO E PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE ENXOFRE E MICRONUTRIENTES PARA A AGRICULTURA - M.Rocha - NUTRIPLANT e E.Malavolta - ESALQ - USP

Partindo das quantidades necessárias para a produção de uma tonelada das diversas culturas e os respectivos volumes produzidos no País, estimou-se as necessidades para cada cultura em termos de enxofre e para os principais micronutrientes. Os diversos fatores que afetam a maior ou menor disponibilidade desses nutrientes nos solos brasileiros, bem como seus sintomas de deficiências foram resumidos. Reunindo uma larga série de dados de pesquisa, foram apresentadas as recomendações de níveis de adubação de enxofre e micronutrientes para as principais culturas brasileiras. Tendo por base a área cultivada e informações da pesquisa agrícola, calculou-se as necessidades do País em termos de S e Micros. O suprimento nacional, através da produção local e ou importação, foram analisados, em relação aos aspectos de fabricação e tipos de nutrientes disponíveis no mercado local. Os canais de comercialização existentes foram examinados, fazendo-se no final um balanço entre a necessidade e a disponibilidade atual, indicando os possíveis superavit ou deficit para cada um dos nutrientes abordados.

* "Análise de solo"
e tecido

para explicar

causa e efeito

"Alfredo"

* Curva de resposta
de análise de regressão
estatística

"Vitor Hugo"

	% S	% P ₂ O ₅	% N
* Super Simple para Acidulados			
* DAP fosfogesso			
* <u>Termosulfato</u>	15	10	
* RNC	4	16	3
fertilizante phosphatados + S			

NPK → NPK S

Distancia q/ transporte de "gesso"
"calcarão"
== Cr# ==

Futura de Agricultura Brasileira
em termo de rock phosphate

50 anos de phosphatado reserva,
nacional.

* Uniforme de Analise de Solo
no laboratorio. (metodos)

após
Solo autocarro

umenta Mn^{+2} 5 → 10 Vez
mais

! pode se toxicidade
de Mn.

PAINEL SOBRE ALTERNATIVAS DE FERTILIZAÇÃO NÃO CONVENCIONAL

$N > K > Ca > Mg > \underline{P} > \underline{S}$

$\underline{Fe} > Mn > Zn > \underline{B} > \underline{Cu} > Mo$

media de 22 cultura. (maralota.)

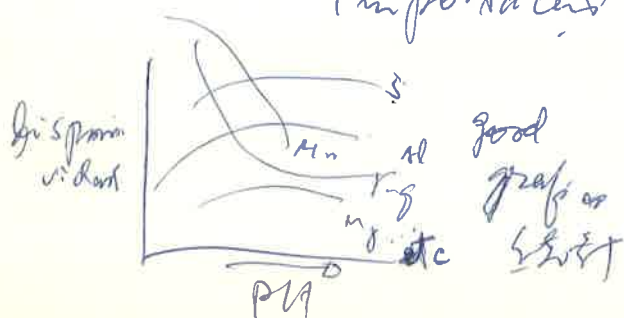
S água 5-28 Kg/s/ha/ano
deixar a água

Soja 20 kg/ha de S

50 milha de terra cultivada
Brasileiro.

1000 milha de Ton de S^{kg}

importancia (85% for
superstapho)

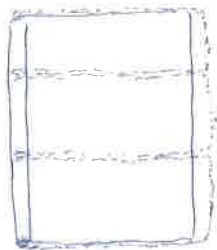


1 MANEJO RACIONAL DA FERTILIDADE DO SOLO COMO ALTERNATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DAS REGIÕES TROPICAIS - O. Muzilli e A. Costa - IAPAR

De forma genérica, são apontadas características e problemas edáficos considerados restritivos à produtividade agrícola em regiões tropicais, destacando-se a mineralização acelerada da matéria orgânica, a acidificação e a baixa disponibilidade de nutrientes. Uma análise das consequências do processo de modernização da agricultura fundamentado na adoção de alternativas tecnológicas inapropriadas a tais circunstâncias, tomando-se como exemplo o caso paranaense, alerta para a necessidade de geração e adoção de um adequado elenco de medidas e práticas agrícolas capazes de assegurar o uso eficiente do solo e de mais recursos naturais e humanos disponíveis; como aspecto fundamental, é destacada a necessidade de adaptar-se a tecnologia ao homem e não o homem à tecnologia, através do desenvolvimento de opções tecnológicas apropriadas às circunstâncias agroecológicas e socioeconômicas dos agricultores. Como alternativas para o suprimento da matéria orgânica e do nitrogênio, são sugeridas práticas de adubação orgânica (com ênfase à rotação de culturas e adubação verde) e a fixação biológica de nitrogênio, em complemento ou substituição ao uso de adubos químicos. Para superação das limitações por acidez, sugere-se a necessidade de aperfeiçoamento dos critérios e métodos de calagem para solos de regiões tropicais, além da seleção de cultivares tolerantes à acidez, como alternativa para prevenção do problema. O aproveitamento do fósforo poderá ser melhorado pela otimização de uso dos adubos fosfatados levando-se em conta a sua eficiência agrônômica, além da adoção de sistemas de manejo do solo mais compatíveis com as condições edáficas predominantes e da possibilidade de minimização do problema de fixação pela correção da acidez e uso de matéria orgânica, através de processos biológicos e pela própria ampliação da capacidade genética de aproveitamento do nutriente pelas plantas. Para melhorar-se o aproveitamento do potássio, é sugerida a adoção de medidas que favoreçam o desenvolvimento radicular das plantas, bem como a utilização de fontes alternativas como opção para a substituição da importação de adubos potássicos. Finalmente, é destacada a necessidade de uma convivência mais íntima entre pesquisadores e agricultores, como forma de resgatar-se e ampliar-se o saber e o conhecimento acumulados pelos mesmos no manejo e preservação da fertilidade de suas terras.

deficiência B → morte gemas

metodos p transparente



Solo Alcalino \rightarrow deficiência Mn
(alta pH)

com fertilizante nitrogenada também
causa toxicidade Mn?

Cu.
Condições favoráveis ou resposta

1. solo 6 ppm
30 ppm solo orgânico
2. teor de p. N. alta
3. alta fertilizante fosfatada

Pode fazer um condicoes favoravel p/ resposta e VAM.

1. P no solo 5 ppm
2. pouca raiz
- 3.

Construir o grande
país pela Agricultura
por exemplo: U.S.A.
pela milho.